

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalous / Kansainvälinen logistiikka

Topi Ranta

HUOLTO- JA VARAOSAKESKUKSEN TOIMINNAN KEHITTÄMINEN LEAN-
TYÖKALUILLA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalouden koulutusohjelma / Kansainvälinen logistiikka

RANTA, TOPI	Huolto- ja varaosakeskuksen toiminnan kehittäminen Lean-työkaluilla
Insinöörityö	49 sivua + 7 liitesivua
Työn ohjaaja	yliopettaja Esko Simonen, tuotantopäällikkö Niko Eriksson
Toimeksiantaja	Sulzer Pumps Finland Oy
Toukokuu 2010	

Avainsanat Lean-toiminta, Lean-arviointi, visuaalinen ohjaus, layout-suunnittelu, 5S

Tämän insinöörityön tarkoituksena oli kehittää Karhulan Teollisuuspuistossa sijaitsevan Sulzer Pumps Finland Oy:n huolto- ja varaosakeskuksen toimintaa Lean-filosofian ja sen eri työkalujen avulla. Tällä tavoin pyrittiin tehostamaan sekä pakkaamon ja kokoonpanoalueen työskentelyä ja toimintaa että parantamaan työturvallisuutta, siisteyttä sekä työskentelyn selkeyttä.

Insinöörityöni aloituspalaverissa analysoitiin työn tulevat kohteet ja tarvittavat Lean-työkalut. Lean-arviointia käytettiin arvioidessa huolto- ja varaosakeskuksen Lean-toiminnan tasoa. Pakkaamossa käytetty työkalu oli layout-suunnittelu ja kokoonpanopisteellä visuaalinen ohjaus. Lisäksi molemmissa työkohteissa käytettiin työkaluna 5S-menetelmää.

Lean-arvioinneista saadut tulokset olivat erittäin hyviä, koska niiden avulla tiedettiin, millä tasolla Lean-toiminta on huolto- ja varaosakeskuksessa. Arvioinneista selvisi myös, mitkä toimenpiteet tulisi tehdä lähitulevaisuudessa, jotta toimintaa voitaisiin parantaa. Pakkaamon layout-suunnittelusta saadut tulokset olivat hyviä, sillä työskentely tehostui selvästi uudistetun layoutin avulla.

Kokoonpanoalueella 5S-menetelmän avulla työskentely tehostui. Myös siisteys, järjestys, viihtyisyys ja työturvallisuus parantuivat sekä tärkeät alueet selkeytyivät. Kokoonpanoalueen visuaalisen ohjauksen työt tehostivat ja selkeyttivät työskentelyä, paransivat työturvallisuutta sekä mahdollistivat jokaiselle jatkuvan informaation saannin silmin havaittavilla keinoilla.

Tämä insinöörityö on luotettava, sillä käytännön töistä on tähän liitetty paljon kuvamateriaalia havainnollistamaan töitä ja tuloksia. Lean filosofiasta on saatavilla myös valtavasti kirjallisuutta. Tämä insinöörityö on kokonaisuudessaan onnistunut, sillä tavoitteet pystyttiin saavuttamaan eli pystyttiin kehittämään huolto- ja varaosakeskuksen toimintaa erilaisilla Lean-työkaluilla.

ABSTRACT

KYMENLAAKSO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

University of Applied Sciences

Industrial Management

RANTA, TOPI Development of Customer Support Service Operations by Lean Tools

Bachelor's Thesis 49 pages + 7 pages of appendices

Supervisors Esko Simonen, Principal Lecturer
 Niko Eriksson, Production Manager

Commissioned by Sulzer Pumps Finland Ltd

May 2010

Keywords lean production, lean assessment, visual management, layout planning,
5S

The purpose of this thesis was to develop the operations of Customer Support Services (CSS), using the Lean philosophy and its various tools. An attempt was made to make the work and operations in the packing department and the assembly area more efficient and also to improve job safety, cleanliness and working smoothness.

The objectives for the work and the required Lean tools were first defined. Lean Assessment was used for evaluating the Lean Production level in the CSS. Layout Planning was used in the packing department and Visual Management in the assembly point. The 5S method was used in both of the working areas.

The results obtained by means of Lean Assessment were very good because they revealed the Lean Production level. Lean Assessment also yielded important information on what measures should be taken in future to further develop the operations. The results from the packing department, provided by Layout Planning, were also very useful because, with the new layout, the work became more efficient.

Besides improved work efficiency in the assembly area, also cleanliness, order, comfort and job safety were improved, and important areas became less complicated with the 5S method. Visual Management in the assembly area intensified and rationalized work, improved job safety and enabled the constant access to information to everybody.

Many pictures are attached to this study to demonstrate the work and the results. The study is very reliable because it is in line with the literature on Lean philosophy. The study was successful because it met the objectives: the operations in CSS could be developed by Lean tools.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

KÄSITTEET JA LYHENTEET

1 JOHDANTO	10
2 LEAN-AJATTELU	11
2.1 Lean-toiminnan historia	13
2.2 Seitsemän hukkalajia	14
2.2.1 Ylituotanto	15
2.2.2 Odottaminen	15
2.2.3 Materiaalien turha kuljettaminen ja siirto	15
2.2.4 Väärä prosessi	16
2.2.5 Turha valmistus varastoon	16
2.2.6 Työntekijöiden turha liikkuminen	17
2.2.7 Virheet	17
2.3 Lean-työkalut	17
2.3.1 Arvovirtakaavio	17
2.3.2 5S – siisteys ja järjestys	18
2.3.3 Visuaalinen ohjaus	21
2.3.4 Layout-suunnittelu	22
2.3.5 Jatkuva parantaminen	22
2.3.6 Lean-arviointi	24
3 SULZERIN LEAN-AJATTELU	25

4 HUOLTO- JA VARAOSAKESKUS	27
4.1 Yleistä	27
4.2 Palvelut	28
4.2.1 Asennuspalvelut	28
4.2.2 Korjauspalvelut	28
4.2.3 Varaosapalvelut	28
4.2.4 Asiantuntijapalvelut	29
4.2.5 Palvelusopimukset	29
5 PAKKAAMON JA KOKOONPANOALUEEN NYKYTILAN ANALYSOINTI	30
5.1 Pakkaamo	30
5.2 Kokoonpanoalue	32
6 KÄYTÄNNÖN TYÖT	34
6.1 Ensimmäinen Lean-arviointi	34
6.2 Pakkaamon työt	35
6.2.1 5S	35
6.2.2 Layout-suunnittelu	35
6.3 Kokoonpanoalueen työt	36
6.3.1 5S	36
6.3.2 Visuaalinen ohjaus	38
6.4 Toinen Lean-arviointi	42
7 KÄYTÄNNÖN TÖIDEN TULOKSET	42
7.1 Ensimmäinen Lean-arviointi	42
7.2 Pakkaamon työt	43
7.2.1 5S	43
7.2.2 Layout-suunnittelu	43
7.3 Kokoonpanoalueen työt	44
7.3.1 5S	44
7.3.2 Visuaalinen ohjaus	44
7.4 Toinen Lean-arviointi	45
8 TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT JA LOPPUPÄÄTELMÄT	45

LIITTEET

Liite 1 Alkupalaverimuistio

Liite 2/1 Arvovirtakaavio korjauspumpuille ja sekoittimille (Value Stream Mapping)

Liite 2/2 Arvovirtakaavio korjauspumpuille ja sekoittimille (Value Stream Mapping)

Liite 3 Arvovirtakaavio varaosille (Value Stream Mapping)

Liite 4/1 Lean-arviointilomake

Liite 4/2 Lean-arviointilomake

Liite 5 Esimerkki lähes täydellisestä Lean-toiminnasta

ALKUSANAT

Ensimmäisenä kiitän opiskelutovereitani näistä neljästä, villeistä ja joskus jopa eläimellisistä opiskeluvuosista. Kiitän varsinkin kahta kolmesta rakettiryhmäläisestä, joiden kanssa yhteistyö sujui usein kuin leikki.

Toisena kiitän koulun puolen työnohjaajaani yliopettaja Esko Simosta hyvistä ja viisaista neuvoista tätä insinöörityötä varten sekä hänen lukuisista ja varsin mielenkiintoisista oppitunneistaan. Ne ovat olleet todella mieleenpainuvia ja opettavaisia hetkiä. Lisäksi kiitän äidinkielen opettajaa Arja Hämäläistä, joka neuvoi minua saamaan tästä työstä insinöörityön näköisen.

Kolmantena kiitän toimeksiantajaa Sulzer Pumps Finland Oy:tä, joka antoi minulle hyvän mahdollisuuden valmistua. Kiitän myös toimeksiantajan puolelta olevaa työnohjaajaani Niko Erikssonia avusta ja tuesta työpaikalla. Kiitän myös Ari Mäkelää, Marko Vanhalaa ja Timo Läätä, jotka työskentelivät vahvasti tämän insinöörityön vuoksi.

Neljäntenä kiitän äitiäni Tuulaa, isääni Juhaa sekä veljeäni Pideä, jotka ovat tukeneet ja auttaneet minua aina. Erityisesti kiitän kihlattuani Heidiä loputtomasta kannustuksesta ja motivoinnista.

Kotkassa 8.3.2010

Topi Ranta

KÄSITTEET JA LYHENTEET

Arvovirtakaavio	Metodi, jossa kuvataan tietyn prosessin tavara- ja informaatiovirrat selkeänä kokonaisuutena sekä tutkitaan tuotteen läpimenoaikaa prosessissa. (Englanniksi Value Stream Mapping, VSM.)
CSS	Huolto- ja varaosakeskus (Englanniksi Customer Support Services.)
JIT	Just-In-Time, toimintatapa, jossa kaikki tapahtuu juuri ajallaan ja ainoastaan tarpeesta. Esimerkiksi tavaroiden saapuminen tehtaalte juuri, kun niitä tarvitaan ja ainoastaan tarvittavan suuruisena eränä.
Kaizen	Jatkuvan parantamisen menetelmä, jossa toimintaa parannetaan pienin askelin.
Kanban	Visuaalinen imuohjauksella toimiva tuotannonohjausjärjestelmä. Toimintaa ohjataan esimerkiksi erilaisin tilauskortein.
KPI	Luku tai mittari, joka kertoo toiminnan suorituskyvystä. (Englanniksi Key Performance Indicator.)
Layout	Kertoo, miten työpisteet, koneet, reitit ja muut tärkeät osat on sijoitettu esimerkiksi tuotantotiloissa.
Lean-arviointi	Lean-työkalu, jossa arvioidaan yrityksen Lean-toiminnan tasoa. Arvioinnin avulla saadaan informaatioita puutteista ja tulevista tehtävistä, jotka kehittävät toiminnan tasoa. (Englanniksi Lean Assessment.)
Lean-toiminta	Johtamis- tai toiminta-filosofia, jossa pyritään poistamaan prosessista kaikki turhat toiminnot sekä parantamaan toimintaa jatkuvasti.

Muda	Hukka eli turha. Kaikki toiminta, mikä ei tuota tuotteelle lisäarvoa.
PDCA	Plan, Do, Check, Act. Sykli, jota kierretään jatkuvassa parantamisessa.
Seitsemän hukkalajia	Lean-toiminnassa on määritelty seitsemän erilaista hukkalajia, jotka eivät tuota tuotteelle lisäarvoa.
TPM	Tuottavaa kunnossapitoa, esimerkiksi koneiden ennakoiva kunnossapito. (Englanniksi Total Productive Maintenance.)
TPS	Toyota Production System, joka on kehitetty Toyota Motor Companyssa kehittämään prosesseja. Pidetään Lean-toiminnan esiasteena.
Visuaalinen ohjaus	Menetelmä, joka pyrkii antamaan informaatiota silmin havaittavien kohtein. (Englanniksi Visual Management.)
5S	Menetelmä, joka keskittyy työpaikkojen organisointiin ja työmenetelmien standardointiin niin, että työn tuottavuus paranee. Nimi tulee sanoista lajittele (sort), järjestä (straighten), siivoa (shine), standardoi (standardize) ja jatka (sustain).

1 JOHDANTO

Sulzer Pumps Finland Oy valmistaa teollisuuspumppuja ja sekoittimia sellu- ja paperiteollisuuden, öljy- ja kaasuteollisuuden, metalliteollisuuden, vesiteollisuuden, elintarviketeollisuuden sekä lannoiteteollisuuden tarpeisiin. Sen pääkonttori sijaitsee Karhulan Teollisuuspuistossa, jossa sijaitsee myös valimo, pumpputehdas sekä huolto- ja varaosakeskus. Mäntässä sillä on pumpputehdas, laakerointitehdas sekä huoltokeskus ja Oulussa huoltokeskus. Sulzer Pumps Finland Oy:ssä työskentelee 677 henkilöä.

Insinööriyön taustana on Sulzer Pumps Finland Oy:n huolto- ja varaosakeskuksen (Customer Support Services, CSS) toteuttama Lean-toiminta sen jokapäiväisessä työssä. Lean on ollut vuodesta 2005 oleellinen osa huolto- ja varaosakeskuksen toimintaa, ja se uskoo vakaasti Lean-filosofian olevan paras mahdollinen toimintatapa saavuttaa paras mahdollinen tulos.

Työn tavoitteena on kehittää huolto- ja varaosakeskuksen pakkaamon ja kokoonpanoalueen toimintaa erilaisilla työkaluilla ja menetelmillä, jotka kuuluvat oleellisesti Lean-filosofiaan. Tavoitteena on tehostaa työskentelyä ja parantaa työturvallisuutta, siisteyttä sekä selkeyttä. Tämän kaiken lisäksi asetan itselleni tavoitteeksi oppia paljon yritysmaailmasta ja tuotannosta sekä toiminnan parantamisesta tätä insinöörityötä tehdessäni.

Tämä insinöörityö rajattiin koko työryhmän pohdinnan ja analysoinnin jälkeen tehtäväksi Sulzer Pumps Finland Oy:n huolto- ja varaosakeskuksen pakkaamoon sekä kokoonpanoalueelle.

Tämän insinöörityön tekeminen alkoi syyskuussa 2009 tutustumalla huolto- ja varaosakeskuksen toimintaan, palveluihin, koneisiin, layoutiin sekä sen työntekijöihin. Tämän jälkeen alkoi Lean-teorian läpikäyminen ja tutustuminen sen historiaan, periaatteisiin, rakennuspalikoihin sekä seitsemään hukkalajiin. Seuraavaksi oli vuorossa tutustuminen siihen, mitä Lean todella merkitsee Sulzer Pumps Oy:lle.

Näiden vaiheiden jälkeen alkoi paneutuminen varsinaiseen insinöörityöhön. Yhdessä toimeksiantajan puolelta olevien työnohjaajan sekä työntekijöiden kanssa analysoim-

me ja pohdimme aloituspalaverissa (Liite 1), mitkä työtehtävät pitää tehdä ja mitkä ovat työkohteet. Insinööriyön aikana esille tuli myös muita tarpeellisia asioita. Kaikki käytännön työt tehtiin yhteistyössä työryhmän kanssa. Lopuksi saadut tulokset koottiin yhteen.

Tämä insinööriyö valmistui keväällä 2010, ja se tehtiin Sulzer Pumps Finland Oy:n huolto- ja varaosakeskuksessa Karhulan teollisuuspuistossa.

2 LEAN-AJATTELU

Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, jonka ydinidea on tuottaa asiakkaalle mahdollisimman paljon arvoa mahdollisimman pienillä resursseilla. Se pyrkii poistamaan kaiken turhan ja keskittymään prosessien avainkohtiin sekä kehittämään näiden toiminnan laatua jatkuvasti. (Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009a.)

Lean-toiminta (Lean Production) otettiin käyttöön käsitteenä vuonna 1990 eri maiden autoteollisuusyritysten kilpailukykyä selvittäneessä tutkimuksessa. Tutkimuksessa löydettiin menestyvien yritysten toiminnassa useita samankaltaisia piirteitä. Huomattiin, että keskittymällä vain asiakkaalle lisäarvoa tuottavaan toimintaan voidaan säästää merkittävästi kustannuksia ja aikaa. (Kajaste – Liukko 1994, 8.)

Lean-toiminta perustuu neljään pääajatukseseen. Toiminnan lähtökohtana on ymmärtää, mitä asiakas haluaa, ja miettiä, miten se voidaan parhaiten asiakkaalle toimittamaan siten, että siitä koituu asiakkaalle mahdollisimman vähän vaivaa. Toisena ajatuksena on keskittyä prosessien lisäarvoa tuottaviin osiin ja poistamaan hukka. Kolmantena pitää etsiä tapoja, joilla asiakkaan tarpeet voidaan täyttää nopeammin ja näin lyhentää läpimenoaikoja poistamalla jonoja ja viivästyksiä. Neljäntenä perusajatuksena on pyrkiä tuomaan prosessien virheet esille ja korjaamaan ne. Tämän takia yrityksen tulee luoda menettelyjä, joiden avulla virheet ja puutteet eivät toistu. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Näiden neljän perusajatuksen rinnalla käytetään Lean-periaatteina yksinkertaisuutta, johdonmukaisuutta, materiaalien virtausta, imuohjausta sekä jatkuvaa parantamista. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Taulukossa 1 on kerrottu yleisimmät Lean-ajattelun johtamisperiaatteet ja toimintatavat.

Taulukko 1. Lean-toiminnan johtamisperiaatteet ja toimintatavat (Kajaste – Liukko 1994.)

Johtamisperiaatteet:
1. Ihmiset tekevät tuloksen yhteistyössä
2. Selkeät tavoitteet
3. Pitkälle menevä tulosvastuullinen delegointi ja hajautettu organisaatio
4. Monitaitoinen ja yritteliäs henkilöstö
5. Asiakkaan, omistajan ja henkilöstön yhteinen etu
Toimintatavat:
1. Perustana asiakkaalle tuleva lisäarvo
2. Huomion kiinnittäminen kokonaisuuteen
3. Jatkuva kustannusrakenteen keventäminen
4. Tiedonkulun suoruus ja avoimuus
5. Jatkuva oman toiminnan kehittäminen
6. Joustavat ja nopeat toimitusketjut
7. Henkilöresurssien järkevä yhdistäminen nykyaikaiseen tuotantotekniikkaan

Lean-toiminta pyrkii saamaan aikaan koko liiketoiminnan kattavan tiimipohjaisen parannusohjelman. Tämä toiminta pyrkii saattamaan yhteen ne ihmiset, joilla on ongelmia ratkaistavanaan, ja ne ihmiset, joilla on ongelmien ratkaisukeinot. Näin saavutetaan turvallisempi, motivoivampi ja tuottavampi työympäristö. (Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009a.)

Lean-ajattelun avulla pystytään parantamaan selvästi yrityksen asiakastyytyväisyyttä, toiminnan laatua sekä turvallisuutta. Sen avulla voidaan myös pienentää toiminnan kustannuksia sekä lyhentää tuotannon läpimenoaikoja. (Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009a.)

Kun yritys harkitsee Lean-filosofian käyttämistä, sen tulee muistaa, että Lean ei ole hetkellinen toimenpide. Sen on sulauduttava koko organisaation kulttuuriin. Tarvittavien Lean-työkalujen tulee olla jokaisen työntekijän tiedossa ja kulttuurin on edesautettava ja vaadittava näiden työkalujen käyttämistä. Hyödyt, jotka saadaan Leanin avulla, saattavat tulla näkyviin vasta vuosien päästä. (Pande – Neuman – Cavanagh 2000, 131.)

Lean-toimintaa pidetään nykyisin yleisesti mittapuuna, jonka perusteella yrityksen toiminnan ja palvelun tasoa mitataan (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009).

2.1 Lean-toiminnan historia

Vaikka Lean-toiminnan esimuotoja on ollut olemassa eurooppalaisissa ja amerikkalaisissa valmistuskulttuureissa jo 1400-luvulta lähtien, todellisen Lean-toiminnan esias-teen kehittelijänä pidetään Henry Fordia. (Lean Enterprise Instituten [www-sivut 2009b.](#))

Ford mullisti 1910-luvulla tuotannon kehittämällä liukuhihnan sekä liukutyön. Ford jakoi liukuhihnan avulla autotuotannon eri vaiheisiin, joihin toimitettiin vain tietyt au-ton standardoidut komponentit sekä osat. Nämä komponentit asennettiin nopeasti au-ton liikkua seuraavaan vaiheeseen. Näin ollen tuotannosta tuli liukuvaa, joten val-miita ja täysin samanlaisia tuotteita pystyttiin valmistamaan nopeasti sekä varmasti. (Womack – Jones – Roos 1990, 26 – 35.)

Fordin valmistamat autot olivat keskenään identtisiä. Tästä muodostui ongelma, kun kuluttajat alkoivat vaatia lisää monimuotoisempia tuotteita. Näin ollen autovalmistaja Toyota alkoi 1930-luvulla jalostaa ja kehittää Fordin ideaa, jonka tuloksena oli Toyo-ta Production System (TPS), joka on nykyään huippuun kehiteltyä Lean-toimintaa. (Lean Enterprise Instituten [www-sivut 2009b.](#))

Toyota Production Systemille oli tyypillistä tuotantoprosessin rationalisointi, turhan varastotavaran määrän vähentäminen sekä työntekijöiden ajankäytön tehostaminen. Menetelmän avulla tuotantolinjan kaikki resurssit voitiin suunnata asiakasta miellyttä-vän huipputuotteen valmistukseen. (Toyotan tuotantojärjestelmän [www-sivut 2009.](#))

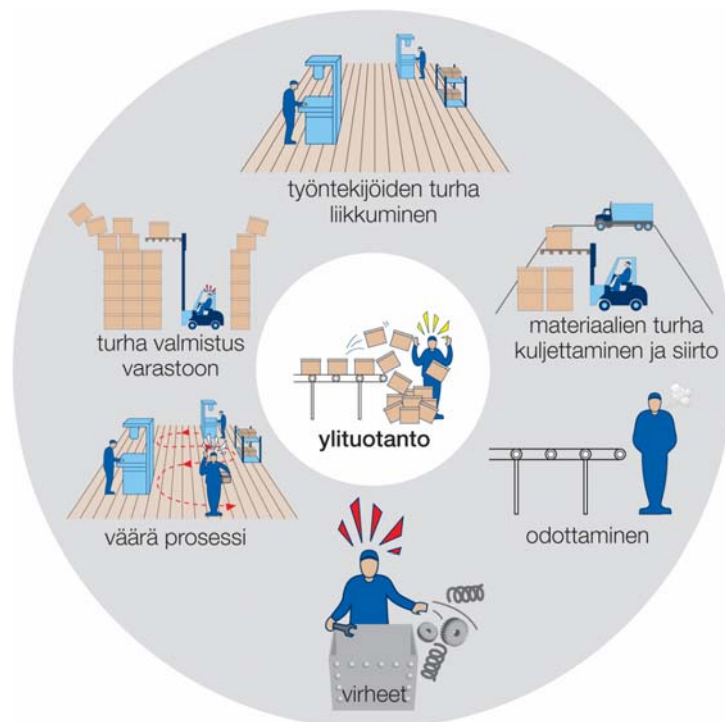
1960- ja 1970-luvuilla Japanin autoteollisuus otti käyttöönsä sen ajan parhaat valmis-tus- ja laatuperiaatteet ja kehitti niistä itselleen menestyvän toimintatavan. Japanilais-ten omaksuma ajattelu perustui amerikkalaisten laatugurujen Joseph Duranin ja W. Edwards Demingin opetuksiin. He myös kehittivät edelleen Henry Fordin käyttämiä

tuotantomenetelmiä, joidenka peruseriaatteena oli pitää kaikki liikkeessä asiakasta kohti. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Nykyään Lean-toiminta on todella suosittua eri puolilla maailmaa. Lean-filosofia on levinnyt teollisesta tuotannosta logistiikkaan ja jakeluun, palveluihin, jälleenmyyntiin, terveydenhuoltoon, rakennusallalle, kunnossapitoon ja jopa hallituksen toimintaan. (Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009b.)

2.2 Seitsemän hukkalajia

Hukkaa (Muda) on kaikki turha toiminta yrityksessä, mikä ei tuota tuotteelle lisäarvoa. Tämän takia hukan eliminointi on erittäin tärkeää. Se on yksi tehokkaimmista tavoista kasvattaa yritystoiminnan kannattavuutta. Jotta kaikki turha toiminta voidaan eliminoida, on erittäin tärkeää ymmärtää, mikä kaikki on hukkaa ja missä sitä ilmenee. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)



Kuva 1. Seitsemän hukkalajia (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Lean-toiminnassa hukaksi on määritelty seitsemän erilaista toimintaa, jotka eivät tuota tuotteelle lisäarvoa. Kuvassa 1 on havainnollistettu seitsemän hukkaa. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

2.2.1 Ylituotanto

Ylituotanto on tuotteiden valmistamista silloin, kun tuotteita ei tarvita. Ylituotanto on kallista tuotantolaitokselle, koska se estää materiaalien sujuvan virtauksen sekä alentaa laatua ja tuottavuutta. Kannattavinta on valmistaa tuotteita silloin, kun niitä tarvitaan, ja näin ollen noudattaa JIT (Just-In-Time) periaatetta. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)

Ylituotannon takia tuotteiden läpimenoajat ja varastointikulut kasvavat. Myös erilaisien tuotevirheiden havaitseminen on vaikeampaa. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)

2.2.2 Odottaminen

Turhaa odottamista ilmenee aina silloin, kun tavara ei liiku tai sitä ei millään tavalla työestetä. Yleisimmin tavara joutuu odottamaan seuraavaa operaatiota tai työpistettä. Tämä johtuu yleisimmin siitä, että materiaalien virtaus on huonoa, koneiden odotusajat ovat liian pitkiä tai työpisteiden väliset etäisyydet ovat liian suuria. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)

Turhaa odottamista voidaan vähentää linkittämällä tuotannon prosessit toisiinsa siten, että materiaali siirtyy suoraan ensimmäisestä työstövaiheesta seuraaviin työstövaiheisiin sujuvasti ja nopeasti. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)

2.2.3 Materiaalien turha kuljettaminen ja siirto

Tuotteiden turha kuljettaminen ja siirtäminen eri prosessien välillä ei lisää tuotteen arvoa, vaan se lisää turhia kustannuksia ja kuluttaa aikaa. Näiden lisäksi tuotteiden turha liikuttaminen ja käsittely saattaa aiheuttaa tuhoa itse tavaralle ja näin ollen heikentää sen laatua. (EMS Consulting Groupin www-sivut 2009.)

Turhan liikuttamisen välttämiseksi toiminta ja varaston layout tulee suunnitella siten, että tavaroiden kuljettaminen ja siirtäminen tapahtuu viisaasti esim. oikeassa paikassa sijaitsevaan ja riittävään varastoon. Oikeanlaisen ja viisaan toiminnan määrittämiseen kannattaa käyttää erilaisia visuaalisia karttoja, jotka selventävät prosessin kulkua. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

2.2.4 Väärä prosessi

Tuotannossa esiintyy paljon huonoja ja väärä menetelmiä, joiden takia tuotanto ei ole niin tehokasta ja laadukasta, kuin se voisi olla. Tutkimalla ja analysoimalla eri menetelmiä ja toleransseja saadaan aikaan mahdollisimman tehokasta ja laadukasta tulosta mahdollisimman pienillä kustannuksilla. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Moni organisaatio käyttää myös työssään kalliita ja teknisesti hankalia työkaluja, vaikka voisi käyttää halvempia ja yksinkertaisia välineitä. Valitsemalla oikeat työkalut oikeaan paikkaan prosesseista tulee tehokkaampia ja kustannukset pysyvät alhaalla. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

2.2.5 Turha valmistus varastoon

Turha valmistus varastoon on suora seuraus ylituotannosta ja odottamisesta. Se johtuu myös liian aikaisin tehdyistä tilauksista ja hankinnoista. Turha valmistus varastoon kasvattaa läpimenoaikoja, kuluttaa tuotannon arvokasta toimintatilaa, hidastaa ongelmien tunnistamista sekä estää kommunikointia. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

Rakentamalla saumattoman virtauksen työpisteiden välillä sekä käyttämällä malttia ja viisautta moni valmistaja on pystynyt parantamaan asiakaspalvelua, pienentämään turhaa varastointia sekä niihin liittyviä kustannuksia (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009).

2.2.6 Työntekijöiden turha liikkuminen

Työntekijöiden turha liikkuminen liittyy ergonomiseen toimintaan, ja se ilmenee kaikenlaisena turhana taivutteluna, venyttämisenä, kävelynä, nosteluna ja kurotteluna. Nämä ovat sekä terveys- että turvallisuusriskejä, joista on tullut yhä suurempi ongelma. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

Työtä, jossa esiintyy työntekijöiden turhaa liikkumista, pitäisi analysoida sekä kehittää niin, että selvittäisiin mahdollisemman vähällä liikkumisella. Esimerkiksi tehtaan layoutin uudelleensuunnittelu poistaa tämän ongelman ja näin ollen vähentää työntekijöiden terveydellisiä ongelmia sekä parantaa työturvallisuutta. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

2.2.7 Virheet

Laatuvirheistä johtuvan uudelleen valmistamisen tai jätteen aiheuttamat kustannukset ovat erittäin suuret yrityksissä. Näihin liittyvät turhaa varastointia, uudelleen tarkastuksia, aikataulujen muutoksia sekä kapasiteetin pienentymistä. Monessa organisaatiossa virheistä johtuvat kustannukset ovat iso osa valmistuksen kokonaiskustannuksista. Työntekijöiden osallistuminen laatuvirheiden ehkäisyyn sekä yrityksen jatkuvan parantamisen menetelmät mahdollistavat monien virheiden vähenemiseen. (EMS Consulting Groupin [www-sivut](#) 2009.)

2.3 Lean-työkalut

2.3.1 Arvovirtakaavio

Arvovirtakaavion (Value Stream Mapping, VSM) avulla kuvataan prosessin informaatio- ja tavaravirrat visuaalisesti koko prosessin ajalta (Liitteet 2/1, 2/2, 3); (Nicholas – Soni 2006, 241).

Arvovirtakaavion laatiminen lähtee liikkeelle asiakkaalta tulevalta tilaukselta, mikä kulkee mahdollisten raaka-ainetilauksien ja –toimituksien kautta tuotantotoimintaan. Ensimmäisen prosessin nykytilaa kuvaavan kaavion ei tarvitse olla täydellisen tarkka,

vaan tärkeintä on, että siitä löytyy oleellisemmat asiat. Kaaviota voidaan ajan kuluessa aina tarkentaa. Arvovirtakaaviota laadittaessa tulee käyttää yleisesti hyväksytyjä ikoneja, jotka kuvaavat selvästi eri vaiheita. (Nicholas – Soni 2006, 241.)

Kun varsinainen prosessin kuvaus on laadittu, kaavioon lisätään varastojen riitot sekä eri työvaiheisiin kuluvat jalostusajat. Varastojen riitot lasketaan asiakkaan kysynnän mukaan eli varastosaldo jaetaan asiakkaan keskimääräisen päiväkysynnän mukaan. Varastoiksi lasketaan kaikki materiaali, joka seisoo tehtaassa, myös eri työvaiheisiin jonottavat tuotteet. Jos tuotanto on solutettu, toisin sanoen tavara etenee kappale kerrallaan, mahdollisesti solun eri työvaiheiden välille syntyvää jonoa ei huomioida varastoksi. (Nicholas – Soni 2006, 241.)

Tuotteen läpimenoaika saadaan selville ja sitä voidaan tutkia, kun varastojen riitot ja tuotteen jalostusaika on selvitetty. Läpimenoaikaa voidaan myös vertailla tuotteen jalostusaikaan. Läpimenoajan tutkiminen on tärkeää, sillä mitä nopeammin tavara saadaan kulkemaan prosessin läpi, sitä vähemmän vaihto-omaisuuteen sitoutuu pääomaa. (Nicholas – Soni 2006, 241 – 243.)

Nykytilanteen kartoituksen jälkeen arvovirtakaaviossa laaditaan kuvaus tavoitetilanteesta. Tavoitetilanteen kuvaamiseen käytetään samoja merkintöjä kuin aiemminkin, mutta näiden lisäksi siihen merkitään myös tarvittavat kehityskohteet. Tällä tavoin voidaan tehdä kuvaus, jossa on yhdelle paperille ilmaistu selvästi kaikki muutokset ja toimenpiteet, jotta voidaan saavuttaa tavoite ja näin ollen parantaa toimintaa. (Nicholas – Soni 2006, 243.)

Kun tavoitetilanne on saavutettu, tavoitetilanteen kuvauksesta tulee nykytilanteen kuvaus. Työtä ei saa lopettaa tähän, vaan on laadittava uusi tavoite parantamaan toimintaa. Tällä tavalla arvovirtakaavio muuttuu ja päivittyy jatkuvasti. (Nicholas – Soni 2006, 243.)

2.3.2 5S – siisteys ja järjestys

5S on menetelmä, jonka avulla voidaan organisoida ja standardoida työpisteitä ja niiden työmenetelmiä. Tämän avulla tuottavuus ja esimerkiksi työturvallisuus paranevat.

Menetelmän avainasiat ovat siisteys, selkeys, yksinkertaisuus ja visuaalisuus. 5S-menetelmässä on viisi kohtaa, joista se saa nimensä: lajittele (sort), järjestä (straighten), siivoa (shine), standardoi (standardize) ja jatka (sustain). (Huovinen 2008, 23.)

Kuvassa 2 on havainnollistettu 5S-menetelmän eri vaiheet:



Kuva 2. 5S-menetelmän eri vaiheet (5S-PowerPoint-esitys 2009.)

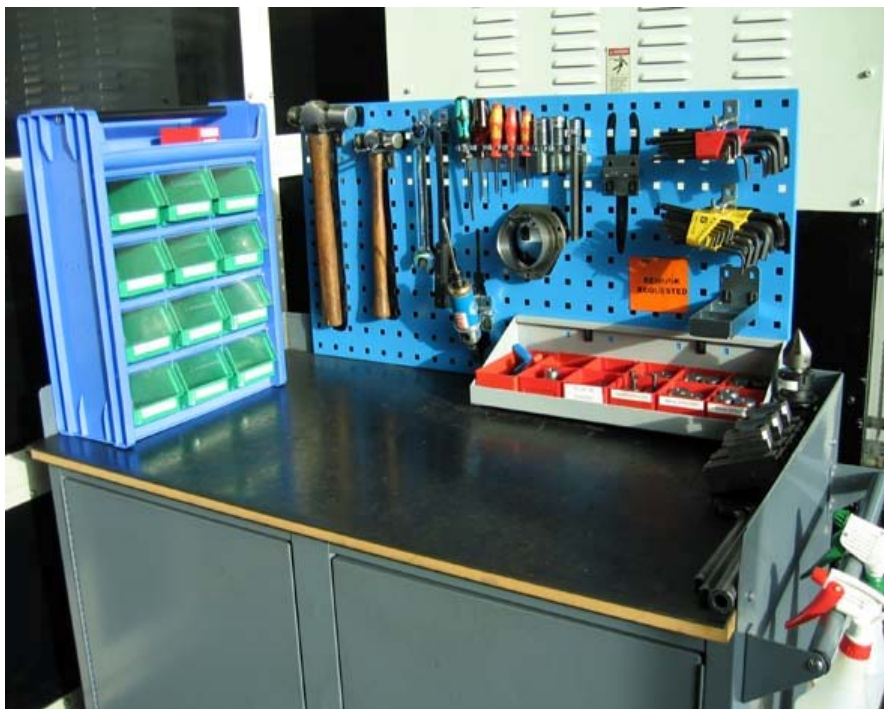
Lajitteluvaiheessa kaikki työpisteellä tai sen läheisyydessä oleva materiaali analysoidaan. Täytyy selvittää jokaisen tavaran käyttötarkoitus. Tämän jälkeen luokitellaan ne joko tarpeellisiksi tai tarpeettomaksi. Kaikki turha poistetaan työpisteiltä joko hävittämällä tai varastoimalla. Tarpeelliseksi luokitellulle tavaralle selvitetään seuraavaksi sen säilytyspaikka. (Huovinen 2008, 24.)

Järjestämisvaiheessa kaikki laitteet, välineet, osat, komponentit, materiaalit jne. on järjestetty kukin paikoilleen, toisin sanoen ne ovat helposti saatavilla ja nähtävillä. Laitteiden varoitusten ja opasteiden pitää olla selkeästi merkitty, jotta jokainen pystyy näkemään ne. Pitää myös huomioida käyttäjien ideat ja selvittää, mitä tarvitaan ja miten asioiden tulisi olla. Rakennetaan työvälineiden säilytykseen varjostettavia seinätauluja, hyllyjä ja lukittavia kaappeja. (5S-PowerPoint-esitys 2009.)

Siivousvaiheessa työpiste siivotaan huolellisesti ja luodaan selkeät ja yksinkertaiset siivousohjeet. Pohditaan, mitkä ovat työpisteen likaantumisen syyt, eliminoidaan nämä syyt ja paikka pidetään siistinä. (Huovinen 2008, 24.)

Standardointivaiheessa työpiste visualisoidaan ja toimintaohjeet dokumentoidaan ja laitetaan selkeästi näkyville. Jokaiselle tavaralle merkitään oma paikka selkeästi värikoodeja ja piirrettyjä, työkalujen muotoisia ääri viivoja apuna käyttäen. (Huovinen 2008, 24.)

Kaikki muutokset ylläpidetään jatkamisvaiheessa säännöllisillä Lean-arvioinneilla ja jatkuvalla parantamisella (Huovinen 2008, 24). 5S-menetelmän avulla yritys hyötyy suuresti. Työturvallisuus paranee, etsimiseen menevä aika vähenee ja tehokkuus kasvaa. Kuvassa 3 on 5S-menetelmää toteutettu oikeaoppisesti työpisteellä. (5S-PowerPoint-esitys 2009.)

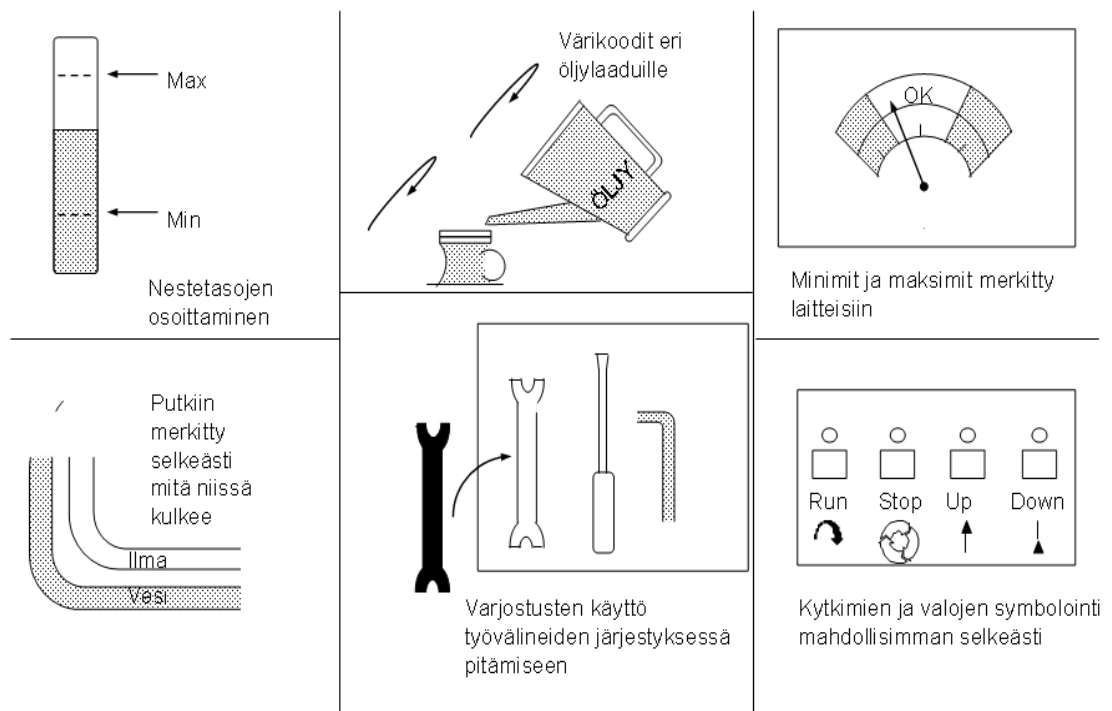


Kuva 3. 5S-menetelmän soveltaminen (Lean Manufacturing Strategyn [www-sivut](http://www.sivut) 2009.)

2.3.3 Visuaalinen ohjaus

Visuaalinen ohjaus (Visual Management) sisältää erilaisia viivoja ja kylttejä, vaara- ja turvamerkintöjä, työkalutauluja ja värikoodoja, suoritustason osoittavia tauluja, aikataulunäyttöjä ja kanbaneja sekä parannuksista kertovia tauluja ja grafiikoita. Leanille tyypillinen aivan yksinkertainenkin visualisointi saattaa olla paras ratkaisu osoittaa jokin yrityksen toimintaan liittyvä tilanne. Kuvissa 4 ja 5 on esimerkkeinä yksinkertaisia visuaalisen ohjauksen ratkaisuja. (Visuaalinen ohjaus-PowerPoint-esitys 2009.)

Visualisoinnin avulla voidaan kertoa kaikille yhdellä silmäyksellä, että esineet ovat oikeassa paikassa, työt etenevät ajallaan, kaikki työssä tarvittavat osat ovat valmiina, työhön liittyvät paperit ovat kunnossa ja valmiit sekä asiakkaisiin liittyvät tavoitteet ja toiminnalliset tavoitteet on saavutettu. Myös työturvallisuuden kannalta visualisointi on tärkeää, sillä se ilmoittaa esimerkiksi, missä on vaarallista olla ja minkälaisia turvavarusteita tilassa tarvitaan. (Visuaalinen ohjaus-PowerPoint-esitys 2009.)



Kuva 4. Yksinkertainen ja selkeä visuaalisen ohjauksen malli (Visuaalinen ohjaus-PowerPoint-esitys 2009.)



Kuva 5. Vaara- ja turvamerkinnät (Visuaalinen ohjaus-PowerPoint-esitys 2009.)

2.3.4 Layout-suunnittelu

Tuotantotilan layout-suunnittelussa pitää ottaa huomioon, että prosessivirrät ja toiminnot ovat loogisessa järjestyksessä. Toisiinsa liittyvät prosessivaiheet kannattaa järjestää lähelle toisiaan erilaisiksi työsoluiksi. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Layout-suunnittelussa pyritään säilyttämään työkappaleiden sopiva kierto toimintojen välillä. On tärkeää, että suunnittelija määrittää tuotantotilaan toimintojen välille selkeät yhteydet ja vakioreitit varmistaen, että ihmisten ja materiaalien kulku on mahdollisimman esteetöntä. Kannattaa välttää mahdollisuuksien mukaan korkeita varastoja, koska ne keräävät usein paljon ylimääräistä tavaraa. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Yksi tärkeimpiä asioita layout-suunnittelussa on tutkia työn ergonomiaa ja välttää fyysisesti vaikeita menetelmiä. Tämän takia työkalut ja laitteet asetetaan turvallisiin ja lähellä sijaitseviin paikkoihin. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

2.3.5 Jatkuva parantaminen

Toiminnan jatkuvassa parantamisessa on tärkeää keskittyä muutoksiin, joiden avulla ihmiset parantavat suorituksiaan toiminnassaan. Tämä parantaa asiakkaiden palvelua. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.) Keskittymällä tärkeisiin asi-

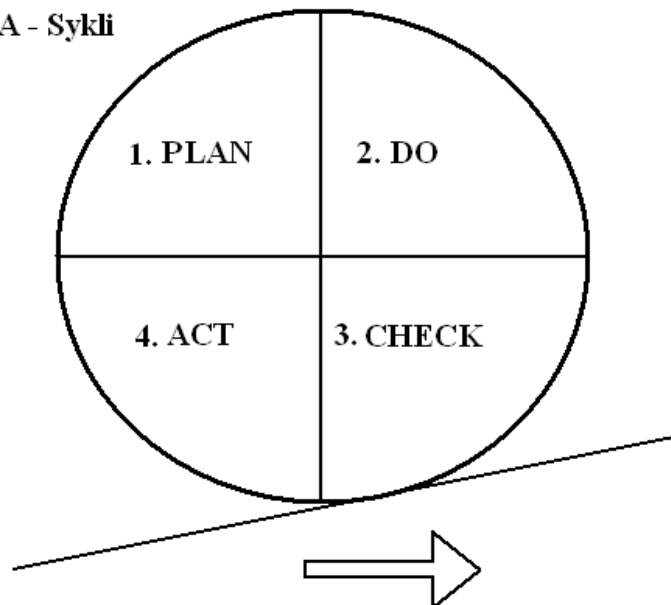
oihin ja etenemällä systemaattisesti pienin, mutta varmoin askelin saavutetaan merkittäviä parannuksia ajan kuluessa (Kouri 2006).

Toiminnan jatkuva parantaminen tarkoittaa myös sitä, että koko henkilöstö osallistuu jatkuvaan parantamiseen laaja-alaisesti. Henkilöstön motivointi on tärkeää, jotta laatu ja tuottavuus kehittyisivät. Tämän tyyppisen kehityksen aktivointi ja ylläpito on myös tärkeää, koska toiminta on nimenmukaisesti jatkuvaa. (Kouri 2006.)

Työntekijöiden perusasioiden hallinta ja osaamisen kehittäminen ovat avainasioita laajemmille kehityshankkeille. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen on pystyttävä itsenäiseen ongelmanratkaisuun. Ongelmanratkaisukykyä on myös kehitettävä. Jatkuvassa parantamisessa oleellisinta on muistaa, että ei ole olemassa riittävän hyvää toiminnan tasoa. Aina pystytään tulemaan paremmaksi. (Kouri 2006.)

Jatkuvaa parantamista kuvaa hyvin alla oleva kuva 6, PDCA-sykli. Sykli tulee sanoista Plan, Do, Check ja Act. Se tarkoittaa ympyrää, jota kierretään. Plan tarkoittaa muutoksen suunnittelua, Do suunnitelman toteuttamista, Check tehdyn työn tarkistamista ja Act tarvittavien virheiden korjaamista.

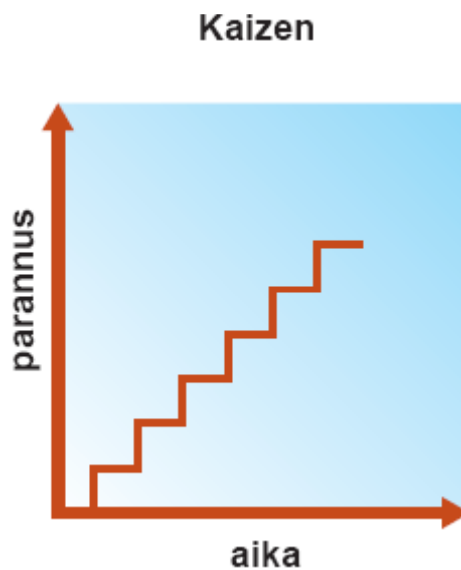
PDCA - Sykli



Kuva 6. Jatkuvan parantamisen pyörä (Kouri 2006.)

Yksi jatkuvan parantamisen menetelmistä on Kaizen. Se tarkoittaa jatkuvaa parantamista pienin askelin (Nicholas – Soni 2006, 308). Kaizenin pieniä askelia kuvaa hyvin taulukko 2, johon on merkitty parannukset suhteessa aikaan. Kaizeniin liittyy lyhyitä analyysivaiheita, alhaisia investointeja, suoraa sitoutumista, peruutettavissa olevia pieniä askelia sekä monien pienten tavoitteiden saavuttamista. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Taulukko 2. Jatkuvan parantamisen menetelmä Kaizen, pieniä parannusaskelia (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)



2.3.6 Lean-arviointi

Lean-arviointi (Lean Assessment) on tärkeä työkalu, jossa arvioidaan yrityksen Lean-toiminnan tasoa. Yrityksen on hyvä luoda oma Lean-arviointilomake, johon arvostellaan toimintaa. Lomakkeeseen kannattaa myös kirjoittaa arvioijien mielteitä ja havain-
toja, jotka edesauttavat toiminnan kehittämisessä.

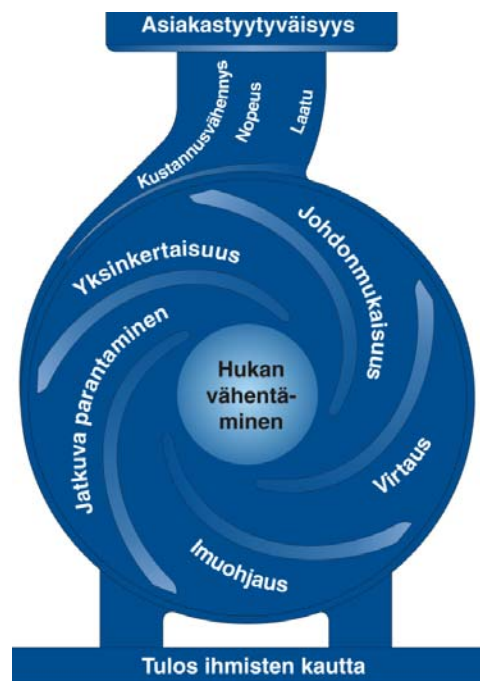
Tämän avulla yritys saa tärkeää informaatiota, millä tasolla toiminta on. Se antaa informaatiota myös toiminnan puutteista ja tulevaisuuden tehtävistä, jolla toiminnan tasoa voidaan parantaa.

Lean-arviointi tulee tehdä 3 – 5 kertaa vuodessa, jotta saadaan systemaattista tietoa Lean-toiminnan tasosta. On asetettava sellaiset tavoitteet, jotta puutteet voidaan korjata seuraavaan arviointiin. Näin saadaan jo vuodessa nostettua toiminnan tasoa.

3 SULZERIN LEAN-AJATTELU

Sulzerin Lean-filosofiassa asiakas on aina etusijalla. Sulzer pyrkii tyydyttämään asiakkaidensa tarpeet valmistamalla parhaita mahdollisia pumppuja asiakkaiden määrittelemiін kohteisiin. Tämä on erittäin tärkeää, sillä tyytyväiset asiakkaat ovat aina uskollisia asiakkaita. Tämä takaa Sulzerin pumppujen jatkuvan kysynnän. Asiakkaat määrittelevät Sulzerin pumppujen arvon. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Sulzer pyrkii pitämään kustannukset alhaalla Lean-toiminnan avulla kaikilla alueilla. Tämä tarkoittaa hukan tarkkaa eliminointia. Sulzer pyrkii myös suojaamaan katteitaan kilpailijoiden ja asiakkaiden hintapaineilta. Kuvassa 7 on Sulzerin Lean-toimintaa kuvattu Sulzerille tyypilliseen tyyliin. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

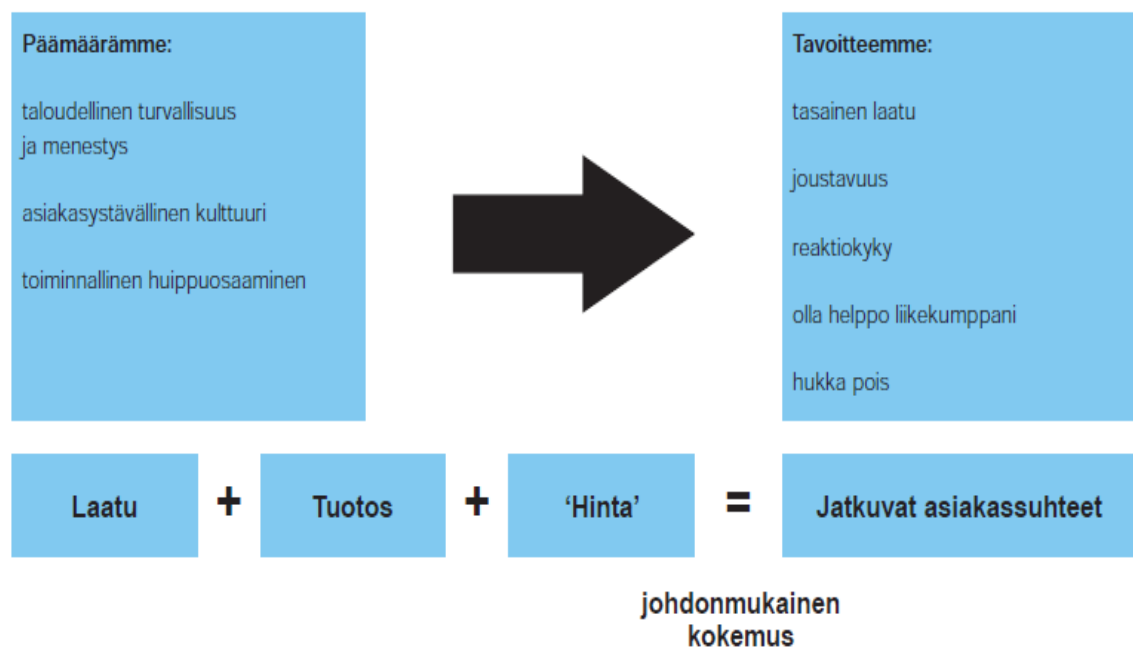


Kuva 7. Sulzerin Lean-ajattelu (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Sulzer pyrkii pitämään asiakkaat tyytyväisinä nopeudellaan. Tämä ilmenee Sulzerin pyrkimyksissä toimittaa toimitukset ajallaan asiakkailleen. Sulzer pyrkii myös lyhentämään Leanin avulla koko ajan tarjous- ja tilaustoimitusaikojaan. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Laatuasioissa Lean-toiminta tulee parhaiten esille. Sulzerille on tärkeää, että työn tulos ja työ itsessään on laadukasta. Oikeanlaiset prosessien ohjaukset ja virheiden estäminen takaavat laadukkaan tuloksen. Sulzer pyrkii Leanin avulla tuottamaan laadukkaan tuotteen ja palvelun parhaiden käytäntöjen avulla. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

Kaiken toiminnan perustana on ihmisten panos sekä heidän välinen tiimityönsä. Kunkin työtehtävän tekijät tietävät itse parhaiten, mitä työn parantamiseksi pitää tehdä. Sulzerin menestyksen ja tavoitteiden saavuttaminen perustuu koko henkilöstön työpanokseen. Itsekuri, tiimityö ja jatkuva oppiminen parantavat yrityksen toimintaa ja lisäävät näin ollen asiakastyytyväisyyttä. Kuvassa 8 kuvataan lisäarvon muodostumista Sulzerille Lean-toiminnan kautta. (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)



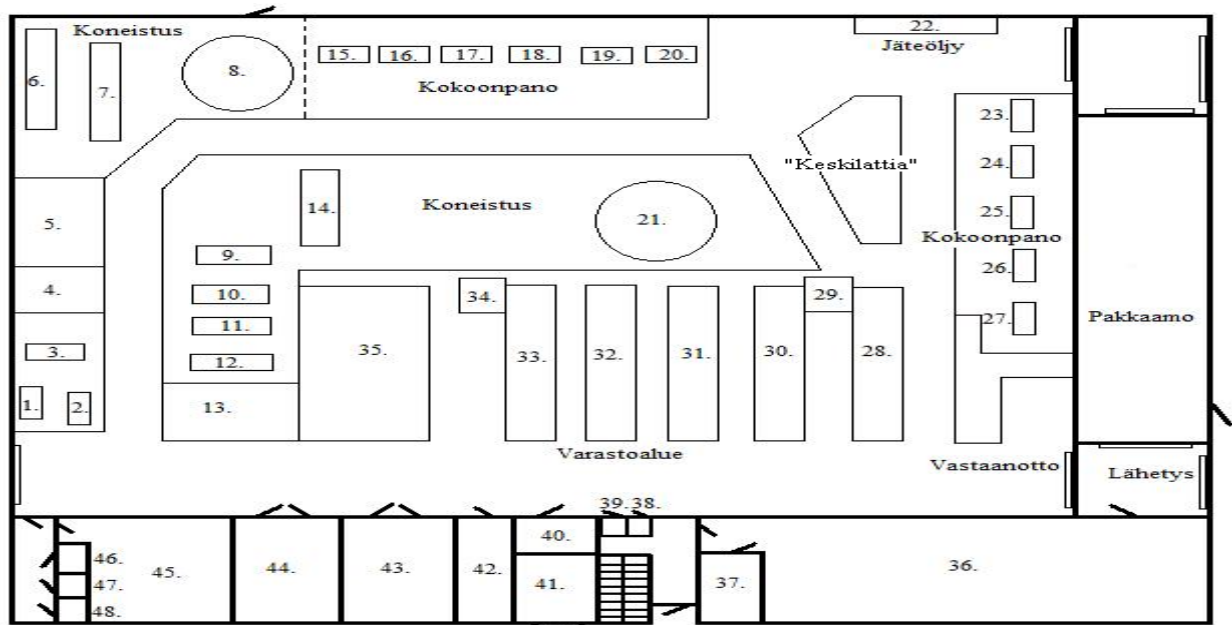
Kuva 8. Lisäarvon muodostuminen Sulzerille (Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.)

4 HUOLTO- JA VARAOSAKESKUS

4.1 Yleistä

Karhulan huolto- ja varaosakeskus (Customer Support Services) on tärkeä osa Sulzer Pumps Finland Oy:n toimintaa. Se on Sulzer Pumpsin pohjoismaisen huoltoverkoston keskuspaikka, joka sijaitsee Kotkan Karhulassa, Teollisuuspuistossa.

Karhulan huolto- ja varaosakeskus toimittaa noin 80 000 varaosaa vuodessa, ja se tekee satoja korjauksia ja huoltoja vuodessa. Huolto- ja varaosakeskus valmistaa myös noin sata uutta pumppua, jotka ovat vanhojen pumpputyypin kaltaisia. Karhulan huolto- ja varaosakeskuksessa työskentelee 53 työntekijää.



Kuva 9. Huolto- ja varaosakeskuksen nykyinen layout-kuva.

Kuvasta selviää myös, miten koneet ja laitteet on sijoitettu. Kuvan 9 selitykset: 1. Kiilakone, 2. Kiilakone, 3. Jyrsin, 4. Hitsaussolu, 5. Ruiskutuskone, 6. Akselisorvi, 7. Akselisorvi, 8. Karusellisorvi, 9. Sorvi, 10. Sorvi, 11. Säteisporakone, 12. Sorvi, 13. Tasapainotuspiste, 14. Pys-typorakone, 15. Nostopöytä, 16. Nostopöytä, 17. Nostopöytä, 18. Nostopöytä, 19. Nostopöytä, 20. Nostopöytä, 21. Karusellisorvi, 22. Jäteöljypiste, 23. Nostopöytä, 24. Nostopöytä, 25. Nostopöytä, 26. Nostopöytä, 27. Nostopöytä, 28. Varaosahylly, 29. Varastoautomaatti (Tornado), 30. Varaosahylly, 31. Varaosahylly, 32. Varaosahylly, 33. Varaosahylly, 34. Varastoautomaatti (Tornado), 35. Pienvaraosat, 36. Avokonttori, 37. Toimisto, 38. WC, 39. WC, 40. Toimisto, 41. Lämmönjakuhuone, 42. Sähköpääkytkin, 43. Pumppujen pesuhuone, 44. Laakerointiverstas, 45. Ruokailuhuone, 46. WC, 47. WC, 48. SK.

Kuvan 9 huolto- ja varaosakeskuksen layout-kuvasta näkee, miten koneistus, kokoonpano, varastoalue, pakkaamo, vastaanotto ja lähetys on eroteltu toisistaan.

4.2 Palvelut

4.2.1 Asennuspalvelut

Asennuspalveluihin kuuluvat luotettava asennustyö sekä asennusvalvonta, asennus- ja käyttöönottotarkastukset, käyntiinajopalvelut sekä projektien hoito (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009).

Asennuspalveluiden etuina ovat laitteiden toimivuuden varmistaminen, laitteiden takuut, käyttöönoton nopeutuminen sekä projektiasioiden ammattimainen hoito ja koordinointi (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009).

4.2.2 Korjauspalvelut

Sulzer Pumpsin huolto- ja varaosakeskus tarjoaa korjauspalveluja kaikentyypisille pumpuille ja sekoittimille. Korjauspalvelut kattavat myös muiden valmistajien pumput. Se purkaa, puhdistaa ja tarkastaa laitteet sekä analysoi korjaustarpeen ja laatii huoltosuunnitelman yhdessä asiakkaan kanssa. Se myös varmistaa, että laite on toimintakunnossa. Tämän jälkeen korjattu laite pakataan ja toimitetaan takaisin asiakkaalle. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

Asiakkaan saama hyöty on suuri. Laitteen suorituskyky on korjauksen jälkeen uuden veroinen, sekä sitä voidaan korjauksen yhteydessä modernisoida (pinnoitteet, tiivistys, rakenteet) ja parantaa sen tuottoarvoja. Henkilöstö takaa luotettavan ja nopean palvelun ja lyhyet toimitusajat. Asiakas saa takuun kaikille korjauksille. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

4.2.3 Varaosapalvelut

Huolto- ja varaosakeskuksessa on kattava varaosavarasto, jossa on saatavilla alkuperäisiä osia vanhoihin ja alkuperäisiin pumppuihin sekä tarvikeosia. Varaosapalveluihin

kuuluu myös asiakasvarastointi, joka sisältää asiakkaan kanssa tehdyn sopimuksen mukaiset varaosat, sovitut toimitusajat sekä varaosanimikkeiden ylläpito. Muita palveluita ovat mm. vaihtoyksikkö- ja vaihtolaakerointipalvelu sekä muut sopimus pohjaiset palvelut, mm. laitekannan kartoitus, suositukset nimikkeille ja ylläpito. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

Varaosapalveluiden etuina alkuperäisvaraosat takaavat laitteen häiriöttömän toiminnan ja suorituskyvyn. Tämän lisäksi pumppaukseen ja sekoitukseen saadaan enemmän luotettavuutta ja energian säästöä. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

4.2.4 Asiantuntijapalvelut

Asiantuntijapalveluihin kuuluu asiakaskoulutusta pumppujen ja sekoittimien rakenteisiin, toimintaan, käynnissäpitoon sekä huoltoon. Prosessituki antaa apua erilaisiin tuotto-, asennus-, käynnissäpito-, säätö-, rakenne- tai putkisto-ongelmiin. Tämän lisäksi Sulzer Pumpsin huolto- ja varaosakeskuksen asiantuntijapalveluna ovat erilaiset mittausspalvelut, kuten esimerkiksi energia-, teho- tai lämpötilamittaukset. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

Asiantuntijapalveluiden etuja ovat mm. parantunut pumppaustehokkuus, lisääntynyt laitetuntemus, optimoitu pumppaus, kustannussäästöt, parantunut luotettavuus sekä parantunut energiatehokkuus. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

4.2.5 Palvelusopimukset

Palvelusopimus vahvistaa ja tehostaa tilaajan ja toimittajan välistä yhteistyötä ja takaa taloudellisen ja teknisen edun asiakkaalle. Tavoitteena on varmistaa tuotantolinjojen korkea käyttövarmuus. Palvelusopimuksia voidaan tehdä kaikista yllämainituista palveluista, joita huolto- ja varaosakeskus tarjoaa. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

Palvelusopimusten tavoitteina on parantaa pumppauksen ja sekoituksen suorituskykyä, toiminnallista tasoa ym. Tavoitteena on myös standardisoida toimintaa, rakentaa

koulutusyhteistyötä, alentaa varaosiin sidottua pääomaa (yhteisvarastointi usealle käyttäjälle) sekä pitää yllä laitekantaa ja siihen liittyvää dokumentointia sähköisessä muodossa. Eräs tavoitteista on myös kehittää tietojärjestelmien yhteensopivuutta. (Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.)

5 PAKKAAMON JA KOKOONPANOALUEEN NYKYTILAN ANALYSOINTI

5.1 Pakkaamo

Insinööriyöni yksi alue on pakkaamo kokonaisuudessaan, mikä näkyy kuvissa 10, 11, 12 ja 13. Pakkaamossa pakataan kaikki huolto- ja varaosakeskuksesta myyty tavara. Pakkaukset vaihtelevat pienistä pahvipaketeista isoihin, todella kestäviin puisiin laatikoihin. Pakkaamosta lähtenyt tavara toimitetaan ympäri maailmaa Sulzerin asiakkaille. Pakkaamossa Lean-toimintaa on käytetty hyvin vähän, joten leanimaiset toimenpiteet tulevat tarpeeseen. (Vanhala 2010.)

Pakkaamossa työskentelee kolme työntekijää päivävuorossa. Siellä on kolme käytössä olevaa nostopöytää, paperipehmustekone, katkaisu- ja halkaisusirkkeli, sahanpuruimurit molemmille sirkkeleille, kraana (max. 1 000 kg) sekä vaaka. Näiden koneiden lisäksi pakkaamossa on käytössä kopiokone sekä muita normaaleja työkaluja, kuten paineilmanaulain. (Vanhala 2010.)



Kuva 10. Pakkaamon vasen sivu



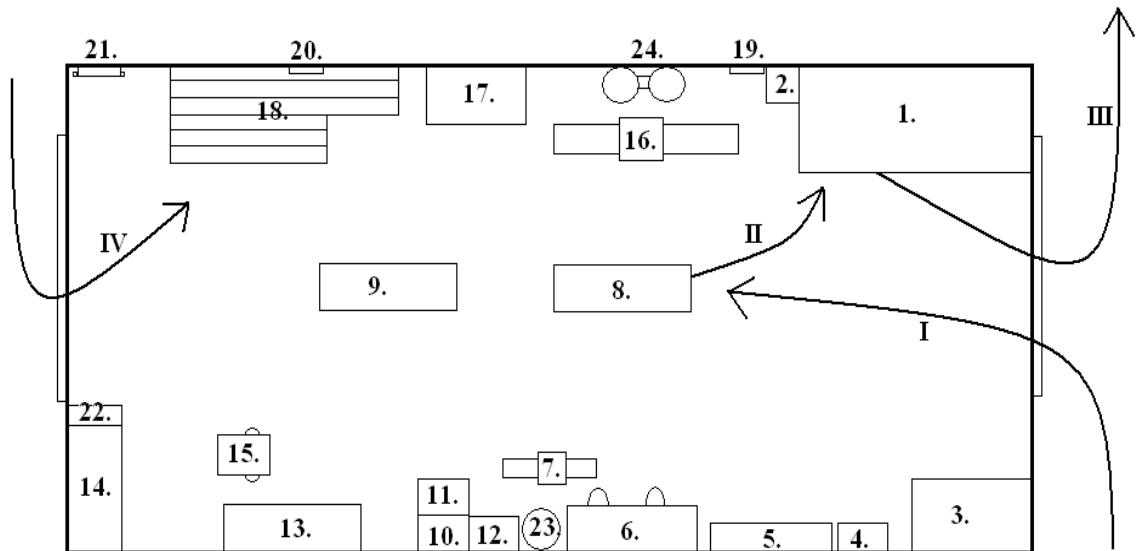
Kuva 11. Pakkaamon oikea sivu



Kuva 12. Pakkaamon peräpuoli



Kuva 13. Pakkaamon etupuoli



Kuva 14. Pakkaamon nykytilan layout sekä materiaa livirtaus

Kuvan 14 layout- kuvasta näkee, kuinka kaikki oleellinen pakkaamoon kuuluva on sijoitettu: 1. Pakattujen tavaroiden alue, 2. Vaaka, 3. Pakattujen tavaroiden alue, 4. Kaappi, 5. Hylly, 6. Työpöytä, 7. Halkaisusirkkeli, 8. Nostopöytä, 9. Nostopöytä, 10. Lava vanerille, 11. Lava vanerille, 12. Lava vanerille, 13. Käyttämätön nostopöytä, 14. Nostopöytä, 15. Paperipehmustekone, 16. Katkaisusirkkeli, 17. Jäteastia puutavaralle, 18. Pakkausmateriaali (lankkuja), 19. Paineilmapiste, 20. Paineilmapiste, 21. Ruostesuojakalvopiste / pakkausmuovipiste, 22. Laatikko pienosille, 23. Sahanpuruimuri halkaisusirkkelille, 24. Sahanpuruimuri katkaisusirkkelille.

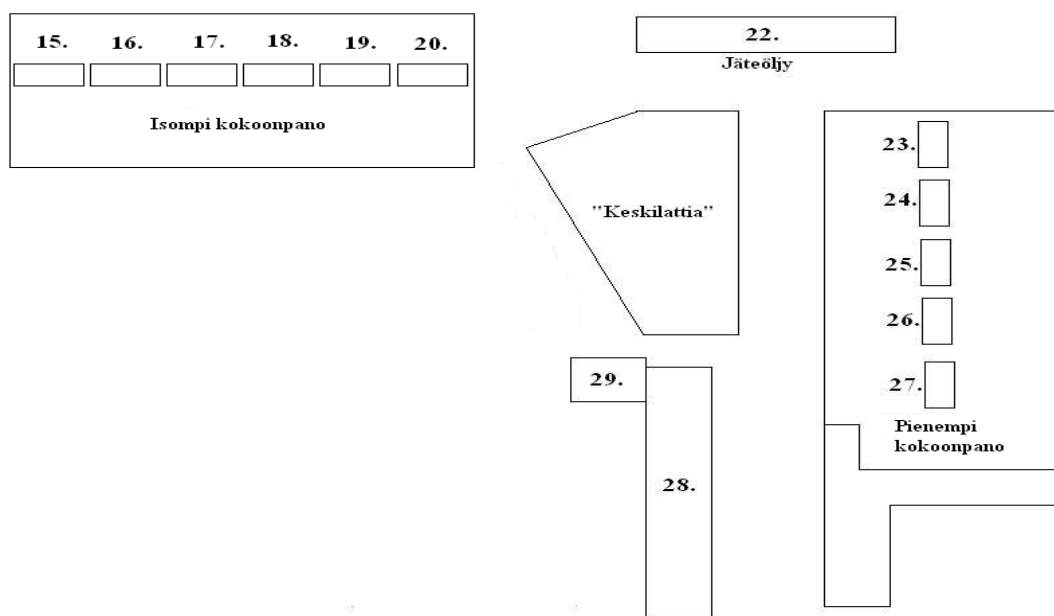
Pakkaamon nykytilan layout-kuvasta näkee myös, miten materiaalin virtaus on suunniteltu. I-vaiheessa kerätty tavara kuljetetaan pakkaamoon, jossa se pakataan. II-vaiheessa pakattu tavara siirretään pakattujen tavaroiden alueelle, josta se toimitetaan III-vaiheessa lähetyalueen kautta asiakkaalle. IV-kohdasta tuodaan isompi pakkausmateriaali sisään pakkaamoon.

5.2 Kokoonpanoalue

Huolto- ja varaosakeskuksen kokoonpanoalue muodostuu kahdesta, isommasta ja pienestä kokoonpanopisteestä. Alue, johon insinööritoiminta kohdistuu, on kuvattu kuvassa 15 (selitykset ovat kuvassa 9). Kokoonpanopisteet ovat havainnollistettu kuvissa 16, 17, 18 ja 19. Tällä alueella on käytetty jonkin verran Lean-toimintaa, mutta se kaipaa edelleen kehitystä.

Kokoonpanoalueella huoltoon tuleva pumppu puretaan, huolletaan ja kasataan kokoon. Tällä kokoonpanoalueella työskentelee yhteensä 11 asentajaa, jotka huoltavat pumppuja tarvittaessa myös asiakkaan omissa tiloissa. Kokoonpanoalueella on käytössä yhteensä 11 nostopöytää, nostamiseen tarvittavat laitteet sekä huoltamiseen tarvittavat normaalit työkalut. (Mäkelä 2009.)

Kuvassa 15 näkyy myös huolto- ja varaosakeskuksen toinen varastoautomaateista, Tornado (kohde 29), joka otettiin käyttöön joulukuussa vuonna 2008. Se on havainnollistettu kuvassa 20. Tornadon leveys on 2 955 mm, korkeus 6 026 mm ja syvyys 3 000 mm. Varastoautomaatti sisältää 15 kpl palettia, ja yksi paletti on leveydeltään 2 500 mm ja syvyydeltään 820 mm. Varastoautomaatin paletit sisältävät yhteensä 30 kpl varastopaikkaa. Yhden paletin max. kuorma on 500 kg ja automaatin kokonaiskuorma 7 500 kg. (Constructor Finland Oy:n varastoautomaatti Tornadon esite 2008.)



Kuva 15. Kokoonpanoalue, johon insinööritoiminta tehdään.



Kuva 16. Pienempi kokoonpanopiste



Kuva 17. Pienempi kokoonpanopiste



Kuva 18. Isompi kokoonpanopiste



Kuva 19. Isompi kokoonpanopiste



Kuva 20. Varastoautomaatti Tornado

6 KÄYTÄNNÖN TYÖT

6.1 Ensimmäinen Lean-arviointi

Lean-arviointi tehdään Sulzerin huolto- ja varaosakeskuksessa neljä kertaa vuodessa. Arviointi on suunniteltu siten, että varasto-pakkaamo ja asennus-koneistus arvostellaan erikseen ja niille lasketaan yhteinen keskiarvo, joka kertoo toiminnan tason. Sulzer on luonut koko organisaatiolle yhtenäisen arviointilomakkeen (Liitteet 4/1, 4/2), jolla se arvioi omaa Lean-toiminnan tasoa. Lomakkeeseen on merkitty 21 tärkeintä Lean-aihetta, joita voidaan arvostella tasoilla 1 – 5. Jokaiselle aiheelle on määritelty kriteerit, joilla jokin taso saavutetaan. Taulukossa 3 on määritelty jokainen taso:

Taulukko 3. Lean-tasojen määritelmä

Taso	Määritelmä
1	Yksikössä ei ole yhtään tai on hyvin vähän Lean-toimintaa
2	Lean-toiminta on aloitettu, mutta silti paljon mahdollisuuksia parannuksiin
3	Sulzer Lean-yksikkö
4	Sulzer kehittynyt Lean-yksikkö (joitain parhaimman käytännön esimerkkejä)
5	Sulzer "Best In Class" Lean-yksikkö

Vuoden 2010 ensimmäinen Lean-arviointi tehtiin 19.1.2010. Arvioijia oli minun lisäksi toimeksiantajan puolelta nimetty työnohjaajani sekä muut työryhmääni kuuluvat henkilöt. Kävimme tarkasti läpi kaikki 21 aihetta ja pohdimme, mikä taso oli saavutettu edellisessä arvioinnissa. Sen jälkeen pohdimme, mitkä toimenpiteet oli tehty edellisen arvioinnin jälkeen tason parantamiseksi. Tämän jälkeen arvioimme nykyisen Lean-toiminnan tason.

Arvioinnin jälkeen kirjasimme ohjeet ja havainnot lomakkeessa olevaan niille tarkoitettuun sarakkeeseen. Tämä oli erittäin tärkeää, koska siitä saisi tarpeellista informaatiota puutteista ja tulevista toimenpiteistä toiminnan parantamiseksi ja seuraavaa Lean-arviointia varten.

Sulzerin huolto- ja varaosakeskus on ilmoittanut, että sen tavoite Lean-toiminnan tasoksi on 3. Sillä se saisi tunnustuksen "Lean-yksikkönä". Vuoden 2009 viimeisessä arvioinnissa huolto- ja varaosakeskus sai arvosanaksi tason 1, 65.

Vuoden 2010 toinen Lean-arviointi tehdään 3.3.2010 ensimmäisessä arvioinnissa esille tulleiden töiden jälkeen. Myös tämän insinööriyön ulkopuolella tehdään Lean-töitä, jotta Lean-toiminnan tasoa pystyttäisiin parantamaan.

6.2 Pakkaamon työt

6.2.1 5S

Sulzer Pumps Finland Oy:n huolto- ja varaosakeskus uskoo vakaasti siisteyteen ja järjestykseen. Pakkaamon 5S-menetelmän teko kohdistui työpöydän yläpuolelle sijoitettuun uuteen reikälevyyn, johon asennettiin jokapäiväisessä työssä tarvittavia työkaluja. Kuvissa 21 ja 22 on hyvin nähtävissä reikälevyn ja siihen asennettujen työkalujen tuomat muutokset.

Ensin työkalut lajiteltiin joko tarpeellisiksi tai tarpeettomiksi. Kaikki tarpeeton tavara hävitettiin tai siirrettiin ulkovarastoon. Kaikki tarpeellinen luokiteltiin käytettäväksi päivittäin, joten ne kiinnitettiin seinälle sijoitettuun reikälevyyn. Lopuksi alue siivottiin.



Kuva 21. Pakkaamo ennen 5S:ää

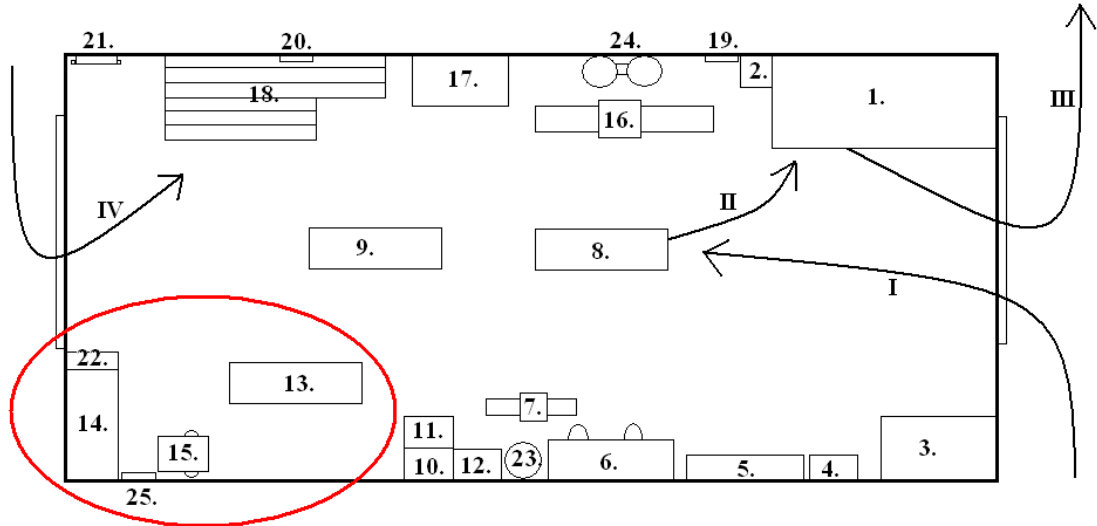


Kuva 22. Pakkaamo 5S:n jälkeen

6.2.2 Layout-suunnittelu

Pakkaamon Lean-töitä analysoitaessa ja työntekijöitä haastateltaessa tuli esille puute layoutissa. Siellä on turhaan käyttämätön nostopöytä, joka tulisi ottaa käyttöön. Jotta työskentely olisi vieläkin tehokkaampaa ja kaikki tarvittavat tavarat olisivat loogisesti

lähellä, kuvassa 14 näkyvä paperipehmustekone (kohde 15) sijoitetaan kuvassa 14 näkyvän kahden nostopöydän (kohteet 13 ja 14) väliin kuvan 23 mukaisesti ja tähän läheisyyteen asennetaan kuvan 24 kolmas paineilmapiste (kohde 25) mm. paineilmanalaimille.



Kuva 23. Pakkaamon uusi layout



Kuva 24. Pakkaamoon asennettu uusi paineilmapiste

6.3 Kokoonpanoalueen työt

6.3.1 5S

5S-menetelmää sovellettiin myös kokoonpanoalueella, jotta alueesta tulisi siisti, turvallinen ja tehokas työympäristö. Ensimmäinen 5S-työ tällä alueella oli kemikaali- ja

aerosolipullojen kerääminen ja järjestäminen siististi samaan paikkaan työpisteiden läheisyyteen, josta kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

Jotta kulkutiet olisivat siistit, kaikki ylimääräinen tavara poistettiin. Tarvittavat, mutta sillä hetkellä ylimääräiset tavarat siirrettiin varastoautomaatti Tornadoon tai ulkovarastoon, joissa oli reilusti tilaa. Isoimmille työkaluille ja kärryille järjestettiin nimetyt parkit, joista kerrotaan tarkemmin alempana. Tämän jälkeen kulkutiet siivottiin siistiksi. Alla olevista kuvista 25, 26 ja 27 voi selvästi havaita 5S-töiden tuomat muutokset kulkuteille.



Kuva 25. Kulkutie ennen 5S-menetelmää



Kuva 26. Kulkutie 5S-menetelmän jälkeen Kuva 27. Kulkutie 5S-menetelmän jälkeen

Kokoonpanoalueen nk. keskilattiaan sovellettiin myös 5S-menetelmää. Kaikki turha tavara poistettiin. Tarvittavat, mutta sillä hetkellä turhat tavarat varastoitiin samalla tavalla kuin kulkuteiden kanssa työskennellessä. Tavoitteena oli, että keskilattialla ei olisi mitään muuta kuin korjaustöihin tarvittava materiaali pumpun ollessa huollossa. Kuvista 28 ja 29 voi nähdä selvästi 5S-menetelmän tuomat muutokset myös keskilat-

tialle. Kuvassa 29 näkyvä lattiaan maalattu rajausta oli tehty jo aikaisemmin tämän insinöörityön ulkopuolella.



Kuva 28. Kokoonpanoalueen keskilattia ennen 5S-menetelmää



Kuva 29. Kokoonpanoalueen keskilattia 5S-menetelmän jälkeen

6.3.2 Visuaalinen ohjaus

Visuaalisen ohjauksen ensimmäisenä käytännön työnä oli selvittää, mitä opasteita tai kylttejä tulisi asentaa huolto- ja varaosakeskuksen kokoonpanoalueelle antamaan in-

formaatiota työntekijöille ja vierailijoille. Laitoksessa oli jo ennestään ollut paljon erilaisia visuaalisia opasteita.

Paloturvallisuuden takia kaikki kemikaali- ja aerosolipullot oli kerätty jo aikaisemmin yhteen kaappiin pienemmän kokoonpanopisteen läheisyyteen, jotta ne olisivat vaivattomasti käytettävissä, mutta kuitenkin tarpeeksi kaukana mahdollisista kipinöistä. Kaappiin liitettiin kuvan 30 mukaisesti kyltti "Kemikaalit, Aerosolit", jotta jokainen työntekijä tietää ja näkee helposti, mitä kaapissa on. Lisäksi kaapin välittömään läheisyyteen liitettiin "Tupakointi kielletty" – kyltti.



Kuva 30. Kaappiin ja tolppaan kiinnitetyt kyltit



Kuva 31. Oveen asennettu turvajalkine-kyltti

Tämän jälkeen otimme huomioon turvajalkineiden käytön. Asentajilla, koneistajilla sekä pakkaamon työntekijöillä oli jo ennestään ollut turvajalkineet, mutta nyt myös kaikkien toimihenkilöiden tulisi käyttää turvajalkineita, kun he poikkeavat 5S-menetelmän avulla siivotuilta kulkuväyliltä. Tämän takia asensimme oviin kolme kuvan 31 mukaista kylttiä.

Toisena visuaalisen ohjauksen käytännön työnä kokoonpanoalueen tärkeät ja suuret työkalut sijoitettiin siististi 5S-menetelmää apuna käyttäen pienemmän asennuspisteen välittömään läheisyyteen seinän viereen. Työkaluille maalattiin lattiaan omat paikat, jonka jälkeen paikat nimettiin. Kuvissa 32 ja 33 näkyy, miten kohde muuttui leanimaiseksi toteuttamalla yksinkertaista, mutta tehokasta visuaalista ohjausta. Tämä käytännön työ lasketaan visuaalisen ohjauksen työksi, vaikka tässä onkin käytetty 5S-menetelmää, koska kohde muuttui enemmän leanimaiseksi visuaalisen ohjauksen avulla.



Kuva 32. Toisen kokoonpanopisteen vieressä oleva alue ennen visuaalista ohjausta



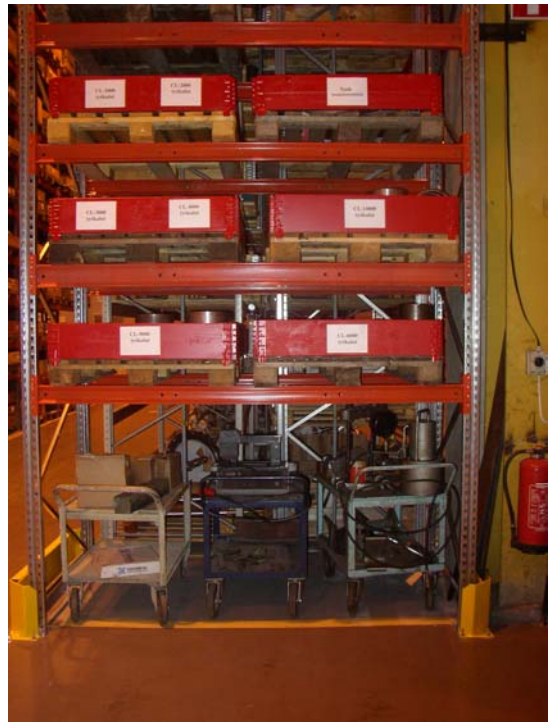
Kuva 33. Toisen kokoonpanopisteen vieressä oleva alue visuaalisen ohjauksen jälkeen

Kolmantena visuaalisen ohjauksen työnä purettiin kokoonpanoalueella oleva vanha laitton hylly, joka on nähtävissä kuvassa 34, ja sen alla ollut vanha kaappi siirrettiin muualle. Tilalle hankittiin uusi ja kestävä hylly. Tämän uuden hyllyn alle sijoitettiin siististi kärryjä, jotka myös paransivat huolto- ja varaosakeskuksen siisteyttä.

Uudelle hyllylle laitettiin uusia lavoja. Näihin lavoille sijoitettiin vain tiettyjen pump-pujen huoltoon tarkoitettuja tärkeitä työkaluja. Lavat maalattiin punaisiksi, jotta punainen väri kertoisi työntekijöille, että kyseisillä lavoilla säilytetään ainoastaan näitä kyseisiä tiettyjä osia. Lisäksi punaisiin lavoihin merkittiin pumpputyypin nimet ja koot, jotta työkalujen lajittelu oikeisiin lavoihin olisi helppoa. Jälleen yksinkertaisella visuaalisen ohjauksen avulla pystyimme parantamaan kokoonpanoalueen toimintaa. Kuvasta 35 voi helposti havaita muutokset kokonaisuudessaan.



Kuva 34. Ennen visuaalista ohjausta



Kuva 35. Visuaalisen ohjauksen jälkeen

Neljäntenä visuaalisen ohjauksen työnä maalasimme isomman kokoonpanopisteen viereen lavapaikkoja kuudelle nostopöydälle. Lavapaikkoja tuli yhteensä kymmenelle lavapinolle. Kuvissa 36 ja 37 on nähtävissä uusien lavapaikkojen tuomat muutokset.



Kuva 36. Ennen lavapaikkoja



Kuva 37. Lavapaikkojen jälkeen

6.4 Toinen Lean-arviointi

Vuoden 2010 toinen Lean-arviointi tehtiin 3.3.2010. Arvioijina olivat samat henkilöt kuin ensimmäisessäkin Lean-arvioinnissa. Kävimme jälleen tarkasti läpi kaikki 21 aihetta ja pohdimme, mitä oli tehty edellisen arvioinnin jälkeen. Sen jälkeen arvostelimme huolto- ja varaosakeskuksen Lean-toiminnan tason käyttäen jälleen apuna Sulzerin omaa ja yhtenäistä arviointilomaketta.

Arvioinnin jälkeen kirjasimme jälleen ohjeet ja havainnot lomakkeeseen saadaksemme informaatiota sen hetken puutteista ja tulevista toimenpiteistä. Näin ollen oli jälleen tiedossa, mitä on tehtävä seuraavaa Lean-arviointia varten.

Edellisessä arvioinnissa Lean-toiminnan tasoksi oli arvioitu 1,75. Pitää muistaa, että osan ensimmäisessä arvioinnissa määritellyistä tulevista toimenpiteistä teki tämän insinööritoimiston ulkopuolella muu työryhmä. Seuraava arvio tehdään syyskuussa 2010.

7 KÄYTÄNNÖN TÖIDEN TULOKSET

7.1 Ensimmäinen Lean-arviointi

Ensimmäisestä Lean-arvioinnista saadut tulokset olivat erittäin hyviä. Huolto- ja varaosakeskuksen Lean-toiminnan taso oli noussut tasoon 1,75 (edellinen 1,65). Tämä ei

kuulosta kovinkaan suurelta parannukselta, mutta kun ottaa huomioon, että tasot ovat asteikolla 1 – 5 ja että parannukset eivät tapahdu hetkessä, on tulos hyvä.

Lisäksi ehkä tärkeimpänä tuloksena saimme paljon erittäin tärkeää informaatiota puutteista ja tulevaisuuden toimenpiteistä. Informaation tuloksena huomasimme, että ihan pienilläkin parannuksilla Lean-toiminnan taso kehittyisi huomattavasti. Näitä pieniä parannuksia ovat mm. turvakenkien käyttöpakko kaikille, jotka poikkeavat kulkuväyliltä, pientä koulutusta ja tietoa työntekijöille (yleistä johdantoa Leanista uusille, 5S, arvovirtakaavio, visuaalinen ohjaus, KPI-luvut, ylituotanto, asetusajat).

Muita hieman vaativimpia tulevia toimenpiteitä ovat säännölliset turvakierrokset ja yksikön oman turvallisuuslistan päivittäminen, työntekijöiden taito- ja osaamistaulukon esillepano, jatkuvan parantamisen aloitelaatikko, ongelmanratkaisuprosessin kehittäminen eri prosesseille keräämään tietoa ja antamaan näkyvän ratkaisun, iso virheenoppimis-portaalin kehittäminen, yksinkertaisten A4-dokumenttien teko parhaista toimintatavoista, viikoittaisten tulosteiden asettaminen seinälle esim. tilauskannoista sekä TPM- suunnitelma (Total Productive Maintenance) kaikille laitteille.

Yllämainittuja tulevia toimenpiteitä tekevät myös tämän insinööritutkinnon ulkopuolella muut työryhmät, jotta mahdollisimman paljon töitä pystyttäisiin tekemään Lean-tason parantamiseksi.

7.2 Pakkaamon työt

7.2.1 5S

Pakkaamon 5S-menetelmällä saadut tulokset olivat hyviä, sillä sen avulla pakkaamoon saatiin aikaan siisteyttä. Samalla työskentely tehostui, kun tärkeimmät työkalut olivat helposti saatavilla ja näkyvillä.

7.2.2 Layout-suunnittelu

Pakkaamon layout-muutoksista saadut tulokset olivat erittäin hyviä, koska ne tehostivat selvästi pakkaamon työskentelyä ja lisäsivät pakkauskapasiteettia. Kuvassa 23

olevat nostopöydät (kohteet 13 ja 14), paperipehmustekone (kohde 15) ja paineilmapiste (kohde 25) muodostavat nyt oman toimivan työalueen, jossa kaikki on lähellä ja työ sujuu mutkattomasti.

7.3 Kokoonpanoalueen työt

7.3.1 5S

5S-menetelmän avulla saadut tulokset olivat erittäin hyviä, ja ne voidaan silmin havaita. Kokoonpanoalueesta kulkuteistä oli tullut siistit ja selkeämmät. Kulkuteiden siistiksi saaminen paransi myös työturvallisuutta, esim. tulipalon sattuessa mikään ei saa estää nopeaa poistumista. Lisäksi oma henkilökunta sekä vierailijat voivat kävellä turvallisesti kulkuväylillä satuttamatta esimerkiksi jalkojaan.

Niin kutsutun keskilattian järjestäminen oli iso asia, sillä nyt työskentely sillä alueella tehostui huomattavasti. Alueella ei ole mitään ylimääräistä korjaukseen ja huoltoon tarvittavien materiaalien lisäksi, joten aikaa ei mene esimerkiksi työskentelyalueen raivaamiseen.

Yleisen viihtyisyyden ja mukavuuden paraneminen oli myös merkittävä tulos huolto- ja varaosakeskuksessa työskennellessä. Se paransi huomattavasti työskentelymotivaatiota. Laitos näyttää nyt myös paremmalta vierailijoiden silmissä.

7.3.2 Visuaalinen ohjaus

Visuaalisen ohjauksen käytännön töiden tulokset kokoonpanoalueella olivat hyviä, sillä ne tehostivat työskentelyä. Lisäksi ne antavat koko ajan tärkeää informaatiota työntekijöille erilaisista asioista. On tärkeää, että jokainen voi saada informaatiota nopeasti ja helposti silmin havaittavilla keinoilla. Esimerkiksi lattiaan maalatut isojen työkalujen nimetyt paikat sekä uuteen hyllyyn sijoitetut punaiset lavat selkeyttävät toimintaa.

Edellä mainitut visuaalisen ohjauksen työt pitävät osaltaan huolto- ja varaosakeskuksen siistinä, sillä tämän jälkeen jokainen työntekijä tietää, mistä kyseiset materiaalit

löytyvät ja mihin ne voidaan viedä takaisin käytön jälkeen. Nyt myös lavat voidaan si-
joittaa siististi niille maalatuille paikoilleen.

Visuaalisen ohjauksen avulla työskentely muuttui myös hieman turvallisemmaksi eri-
laisilla kehotus- ja kieltokylteillä. Tällä tavoin aivan yksinkertaisimmillakin ratkaisuil-
la pääsimme merkittäviin tuloksiin.

7.4 Toinen Lean-arviointi

Toisesta Lean-arvioinnista saadut tulokset olivat jälleen erittäin hyviä. Tällä kertaa
huolto- ja varaosakeskuksen Lean-toiminnan taso oli noussut tasoon 2,15 (edellinen
1,75). Asteikolla 1 – 5 tulos oli merkittävä. Tämä taso saavutettiin, sillä edellisestä ar-
vioinnista saatu informaatio auttoi meitä määrittelemään puutteet ja tulevat työkohteet.
Nämä puutteet paikattiin ja työt tehtiin.

Toisesta Lean-arvioinnista selvisi, että huomio olisi nyt kiinnitettävä etenkin säännöl-
lisiin turvakierroksiin ja tuloksien esillepanoon, jatkuvan parantamisen aloitelaatik-
koon, ongelmanratkaisuprosessin kehittelyyn sekä isoon virheenoppimisportaalin ke-
hittelyyn.

8 TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT JA LOPPUPÄÄTELMÄT

Tulevaisuudessa Lean-toiminta on yhä suuri osa Sulzer Pumps Finland Oy:n ja var-
sinkin sen huolto- ja varaosakeskuksen jokapäiväistä elämää. Se pyrkii jatkuvasti pa-
rantamaan toimintaansa jo tutuiksi tulleilla Lean-työkaluilla. Tulevaisuudessa sillä on
tavoitteena jatkaa oman Lean-toiminnan tasonsa arvioimista neljä kertaa vuodessa sen
kehittämällä, koko organisaatiolle yhteisellä, arviointilomakkeella. Seuraava Lean-
arviointi tehdään syyskuussa 2010.

Lähitulevaisuudessa huolto- ja varaosakeskuksen tärkeimpiä Lean-töitä ovat etenkin
tässä työssä tehdyn pakkaamon 5S-mallin toteuttaminen jokaiseen kokoonpanon työ-
pisteeseen, työturvakierrosten säännöllistäminen, ongelmanratkaisuprosessin kehittäminen
virheenoppimisportaali, hitsaussolun leanimainen kehittäminen, lavapaikkojen maalaami-
nen eri paikkoihin sekä jatkuvan parantamisen aloitelaatikko jokaisen työntekijän käy-

tettäväksi. Aloitelaatikkoo varten pitäisi kehitellä myös jonkinlainen palkitsemissysteemi. Lisäksi muita Lean-arvioinnissa esille tulleita pienimpiä töitä toteutetaan tulevaisuudessa.

Työntekijöiden on tulevaisuudessa sitouduttava noudattamaan yhä enemmän leani- maista toimintaa, ja se on saatava elämään koko yrityksen kulttuuriin. Huolto- ja varaosakeskuksen työntekijöille olisi järjestettävä vielä enemmän Lean-koulutusta, jotta jokainen työntekijä ymmärtäisi Lean-filosofian edut ja pystyisi kertomaan niistä. Yksi suurimmista haasteista tulevaisuudessa on saada huolto- ja varaosakeskuksen vanhempien ja kokeneidenpien työntekijöiden asenteet muuttumaan myönteisemmiksi Lean-toimintaa kohtaan.

Toisena haasteena on löytää aikaa Lean-töille ja jatkuvalle parantamiselle. Se on suuri haaste, sillä huolto- ja varaosakeskuksen varsinaiset työt vievät melkein kaiken ajan sen kokonaisajasta. Olisi hyvä, jos huolto- ja varaosakeskuksen kalenteriin varattaisiin aika ainoastaan Lean-töiden tekemiselle. Näin suunnitellut työt tulisivat varmasti tehtyä.

Kolmantena tulevaisuuden haasteena on jo saavutettujen tuloksien ylläpitäminen. Ei ole mitään järkeä tehdä parannuksia, jos niitä ei noudateta tai jos ne unohdetaan. Olisi hyvä luoda jonkinlaisia seuranta-malleja jo saavutetuille tuloksille, kuten esimerkiksi 5S-seuranta, jonka avulla työntekijä pystyisi seuraamaan jatkuvasti oman typisteensä siistinä pysymistä ja osaisi tehdä sen oikein. Tällä tavoin jo tehdyt Lean-työt pystyttäisiin ylläpitämään jokapäiväisessä toiminnassa.

Neljäntenä tulevaisuuden haasteena on raha. Taantuman aikana on vaikea saada rahaa mihinkään ylimääräiseen. Lean-toiminnan ei tarvitse kuitenkaan maksaa paljoa, sillä jo pienimmät ja halvimmat parannukset saattavat olla parhaita parannuksia.

Tässä insinööriyössä tehdyt Lean-työt ovat todella pieni osa huolto- ja varaosakeskuksen tavoitteita. Sen tavoitteena on kehittää toimintaansa niin paljon, että se saisi tunnustuksen toiminnan tasoksi 3 ja tunnustuksen "Lean-yksikkönä". Tulevaisuudessa onkin mahdollista, että Karhulan huolto- ja varaosakeskus näyttää liitteessä 5 olevien kuvien kaltaiselta. Kuvat on otettu jostain Sulzer Pumps Oy:n ulkomaan yksiköstä,

jossa Lean-toiminta on huippuunsa hiottua. Siitä voidaan havaita hyvin, miten esimerkiksi 5S, visuaalinen ohjaus, layout-suunnittelu ja jatkuva parantaminen on otettu huomioon ja yhdistetty.

Pitää muistaa, että Lean-toiminta on pitkäjänteistä työtä, jossa systemaattisuus on erittäin tärkeää. Tuloksia ei tule hetkessä, vaan ne saavutetaan pienillä parannuksilla, jotka vievät yrityksen kohti suurempia tavoitteita.

Tämä insinööritö on kokonaisuudessaan onnistunut, sillä kaikki tavoitteet saavutettiin. Tämän insinööritön aikana pystyttiin siis kehittämään Karhulan huolto- ja varaosakeskuksen toimintaa selvästi erilaisilla Lean-työkaluilla. Samalla saatiin selville, mitä lähitulevaisuudessa tehdään, jotta toimintaa pystyttäisiin parantamaan vielä enemmän. Samalla itse opin valtavasti tämän työn aikana yritysmaailmassa työskentelemisestä ja tuotannosta sekä toiminnan parantamisesta.

LÄHTEET

Constructor Finland Oy:n Varastoautomaatti Tornadon esite 2008.

EMS Consulting Groupin www-sivut 2009. Lean Manufacturing Consulting and Training. Saatavissa: <http://www.emsstrategies.com/dm090203article2.html> [viitattu 16.11.2009].

Huovinen, V. 2008. Lean-tuotannon soveltaminen kokoonpanotehtaalla. Kymenlaakson ammatti-
korkeakoulu.

Kajaste, V. – Liukko, T. 1994. Lean-toiminta. Suomalaisten yritysten kokemuksia. 1. painos. Tampere: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.

Kouri, I. 2006. Sulzer CSS Lean Management. Kurssi 24.11.2006. Kotka: Sulzer Pumps Finland Oy.

Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009a. What Is Lean. Saatavissa: <http://www.lean.org/WhatsLean/> [viitattu 9.11.2009].

Lean Enterprise Instituten www-sivut 2009b. A Brief History Of Lean. Saatavissa: <http://www.lean.org/WhatsLean/History.cfm> [viitattu 9.11.2009].

Lean Manufacturing Strategyn www-sivut 2009. 5S. Saatavissa: <http://www.strategosinc.com/images/Toolbd.jpg> [viitattu 30.11.2009].

Mäkelä, A. Haastattelu 2.11.2009. Kotka: Sulzer Pumps Finland Oy.

Nicholas, J. – Soni, A. 2006. The Portal to Lean Production. Principles and Practices for Doing More with Less. Boca Raton: Auerbach Publications, Taylor & Francis Group.

Pande, Peter S. – Neuman, Robert P. – Cavanagh, Roland R. 2000. The Six Sigma Way. New York: McGraw-Hill.

Sulzer Pumps Finland Oy:n Lean-toiminnan opas 2009.

Sulzer Pumps Finland Oy:n huoltopalvelu-esite 2009.

Toyotan tuotantojärjestelmän www-sivut 2009. Saatavissa:

http://www.toyota.fi/about_03/toyota_production_system/index.aspx [viitattu 9.11.2009].

Vanhala, M. Haastattelu 14.1.2010. Kotka: Sulzer Pumps Finland Oy.

Visuaalinen ohjaus-PowerPoint-esitys 2009. Sulzer Pumps Oy:n Huolto- ja varaosakeskuksien koulutusmateriaali.

Womack, J. – Jones, D. – Roos, D. 1990. The Machine That Changed The World. New York: Macmillan Publishing Company.

5S-PowerPoint-esitys 2009. Sulzer Pumps Oy:n Huolto- ja varaosakeskuksien koulutusmateriaali.

MUISTIO

SULZER

Date 07.01.2010

Distribution (attendees*)

VanhalaM.

MäkeläA.

ErikssonN.

LäätiT.

RantaT.

SuurhaskoK.

From Niko Eriksson

Muistio 7.1.2010 Topi Rannan insinöörityöaihe palaverista:

- Topin ohjaaja Niko Eriksson
- Inssityö jätetään tarkistettavaksi maaliskuussa 2010
- Teoriaosuus lähes valmis
- Käytännön osuuteen ideoitiin aiheita, pieniä kokonaisuuksia

PAKKAAMO:

- tehdään 5S harjoitus before/after tyyliin
- tavoite: kolme ison pakkauksen pistettä nostopöytineen, paineilmanaulaimineen ym., nostovälineille reikälevy ja yleinen järjestely)
- Mako valmistelee suunnitelman ja viikolla 2 toteutuspalaveri kokoon

PÄÄTYHYLLY/AUTOMAATTI/KESKILATTIA:

- päätyhylly tyhjennetään ja otetaan työkalu/-väline käyttöön värillisillä, nimetyillä lavoilla
- viimeistellään varastoautomaatin täydennys
- tyhjennetään keskilattia niin, ettei siinä varastoida mitään
- Apa ja NikoE. valmistelevat ja toteutuspalaveri viikolla 3 kokoon

ASENNUSPISTE:

- tehdään Ekin ja Mikan asennuspisteen siivousjärjestely loppuun helmikuun loppuun mennessä

Näiden lisäksi pohdittiin seuraavien kohteiden muutoksia/järjestelyitä: ulkokuuri, sekoitinpaikka, käytävien ja asennuspöytien välit, hitsauskoppi, varaston automaatin viimeistely, 0158 inventointi

LEAN-Assessment (arvio) kuuluu lisäksi Topin työn aihepiiriin ja Topi pyrkii osallistumaan kahdeksan vuoden 2010 ensimmäiseen LEAN-arviointiin pystyen näin vaikuttamaan muutoksiin ja näkemään niiden käytännön toteutus:

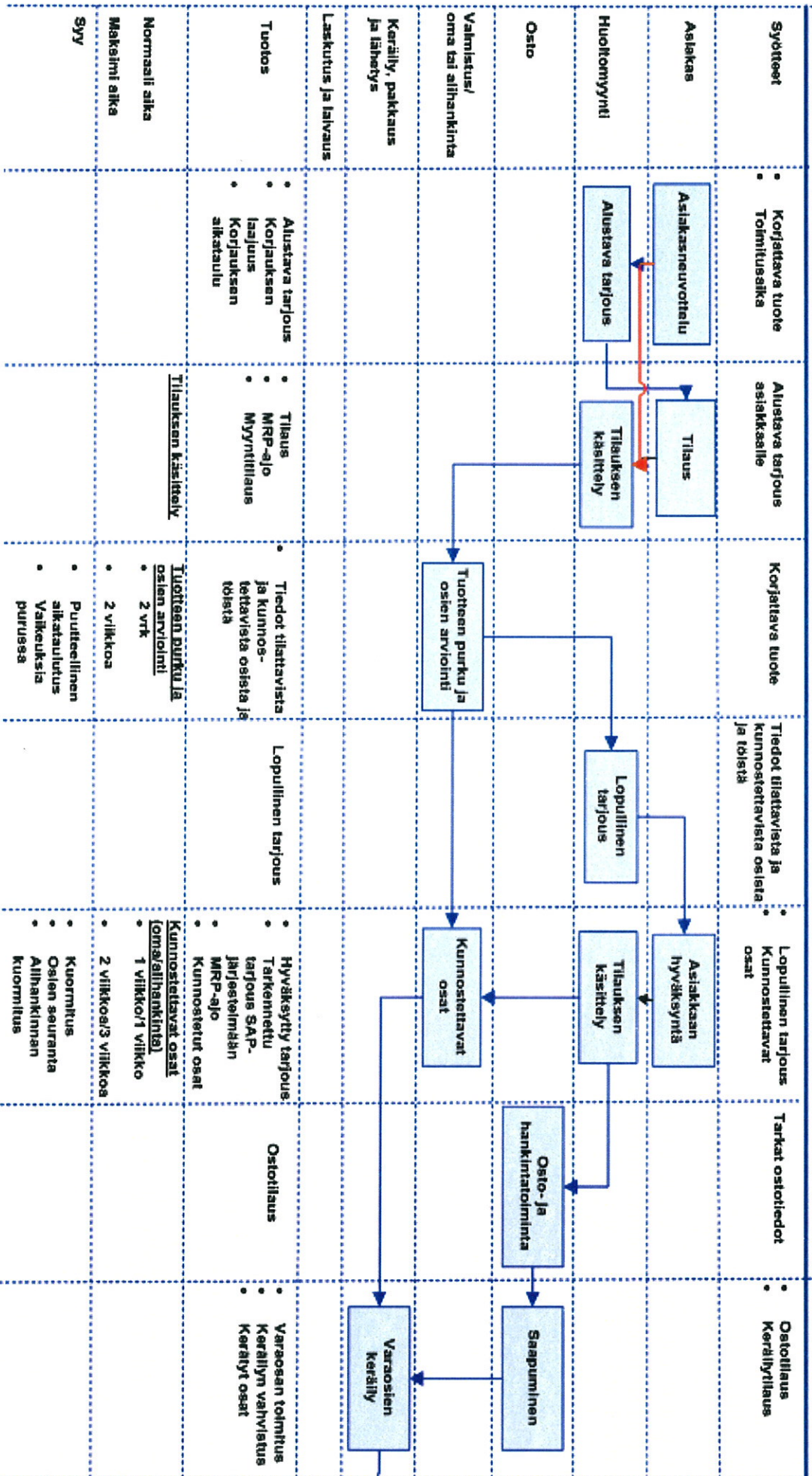
Karhulan huoltokeskuksen LEAN-arvioinnit 2010:

1. ti 19.1. klo 9
2. ke 3.3. klo 9
3. syyskuu 2010
4. joulukuu 2010

Seuraava Insinöörityöpalaveri tammikuun lopulla, esim. viikko 4. Topi muistuttaa ja ottaa kokoon.

SEFI/korjauspumput ja sekoittimet esihinnoitettu/hinnoittelematon
Value stream mapping

Viite GOM 7.5.1-7, 7.6.1-7

Rev. No. Pvm.
rev 1 3.7.2009
rev 0 18.4.2005Laailja
Kimmo Heino
Erkki HärmäTarkastanut ja hyväksynyt
Pekka Salmi
Pekka Salmi**SULZER**

SEFI/korjauspumput ja sekoittimet esihinoiteltu/hinoittelematon
Value stream mapping

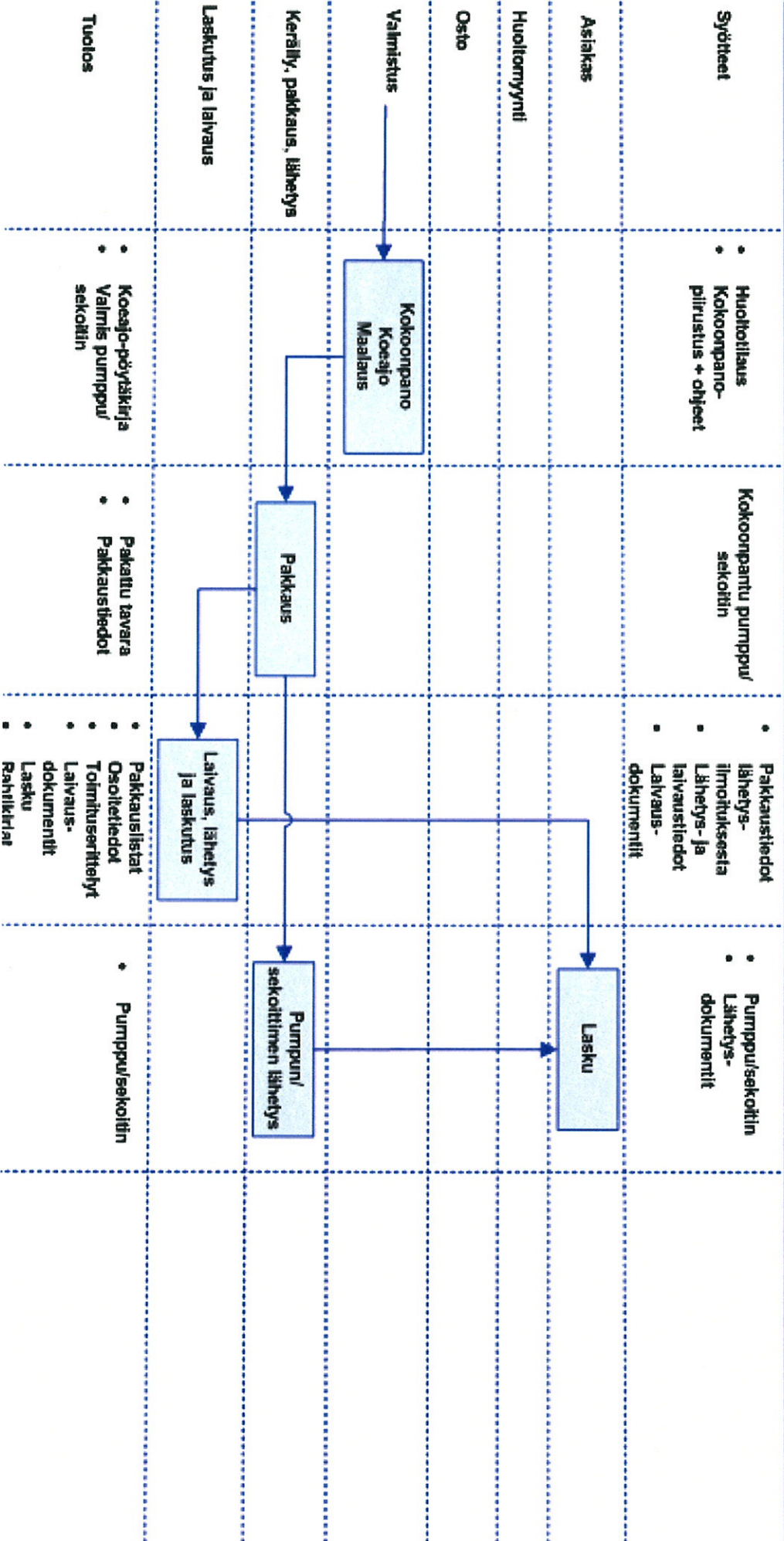
Viite GQM 7.5.1-7, 7.6.1-7

Rev. No. Pvm.
rev 1 3.7.2009
rev 0 18.4.2005

Lasilja
Kimmo Heimonen
Erkki Hämmäinen

Tarkastanut ja hyväksynyt
Pekka Salmi
Pekka Salmi

SULZER



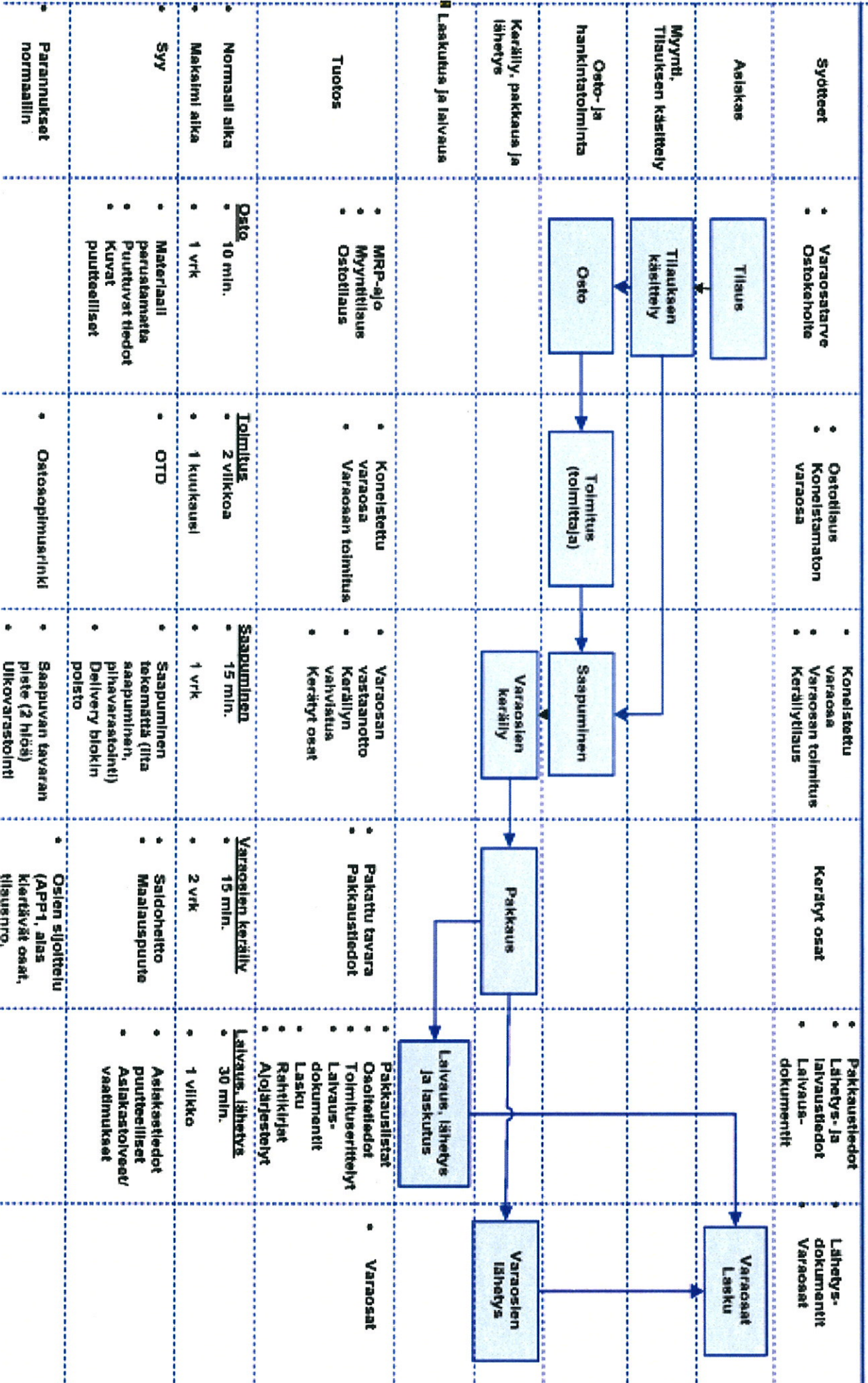
SEFI/varaosat

Value stream mapping

Viite: GQM 7.6.2-7

Rev. No
rev 2
rev 0Evm.
3.7.2009,
18.4.2005Lähtö
Kimmo Heino
Erkki HämmäTarkastanut ja hyväksynyt
Pekka Salmi
Pekka Salmi

SULZER



SULZER

Business alue		Arvioijat:		Päivämäärä:		Nykyinen		Ohjeet ja havainnot	
Yksikkö									
Pisteytyssarakkeet									
	Taso 1 kriteeri	Taso 2 kriteeri	Taso 3 kriteeri	Taso 4 kriteeri	Taso 4 kriteeri				
	Yksikkö ei ole yhtään tai hyvin vähän Lean toimintaa	Lean toiminta on alkuun, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin	Sulzer Lean Yksikkö	Sulzer Lean Yksikkö (jollain parhaan käytännön esimerkeillä)	Sulzer "Best In Class" Lean Yksikkö	1,0	0,0	#DW/0!	
Turvallisuus	Vaarallisia olosuhteita esiintyy, jollain turvallisesta käytännöstä on havaittavissa.	Koko henkilöstö käyttää vaurioita ja henkilöstöä suojella.	Turvallisuudesta keuhkustaan, kokouksissa/palaverissa/infossa ainakin kerran kuukaudessa.	Tapaturmien määrä on >100.	Tapaturmien määrä on >100.	1,0			
		Kulutus on selvästi merkittävä, turve- ja haastattelut ovat hyviä merkityä ja on esteettömästi saatavilla.	Turvallisuudesta pidetään kuukausittain, keuhkustaan ja tuotokset on nähtävillä.	Tapaturmien määrä on >100.	Tapaturmien määrä on >100.	1,0			
SS	Yksikkö on yleisesti epäsiisyyksessä ja laimin.	Työntekijät osaavat kertoa SS prosessin, antaa esimerkkejä ja hyötyjä sille.	Asiat on selvästi merkityä ja merkinnät perustuvat 80/20 sääntöön.	SS arvioitua pidetään, ne on esillä ja mitataan standardin näiden.	Asiakkaat antavat positiivista palautetta työpaikasta.	1,0			
		SS alustukset on otettu toimintoihin mukaan.	Työntekijät osallistuvat ja palautetaan normaalisti työpaikallaan jälkeen.	Standardoitu työpaikka ylläpidetään ja parannetaan jatkuvasti.	Työntekijät omistavat ja tekevät SS auditointiprosesseja.	1,0			
Asiakastytyytyvyys	Taloudelliset tavoitteet ovat tärkeitä, mutta asiakkaan odotukset ovat.	Asiakkaan toiminta on alkuun, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Asiakkaat KPI:t (syöte) ja tuotokset on integroitu value stream mappingiin.	Säännölliset katsaukset KPI:stä, toimitusvarmuudesta jne. tehdään avainasiakkaiden osalta.	Avainasiakkaiden prosessit on integroitu Sulzerin toimintoihin.	1,0			
		Asiakkaan toiminta (OTD, laatu, raportit jne.) on määrätty projektin alussa.	Toimitusvarmuus on >80 %.	Toimitusvarmuus on >80 %.	Toimitusvarmuus on >80 %.	1,0			
Lean valmius	Lean-työkalut ja -käsitteet ovat tärkeitä, mutta asiakkaan odotukset ovat.	Työntekijät ovat olleet mukana "Jordanin Leanin" valmistuksessa.	Työntekijät ymmärtävät ja osaavat kertoa Lean-kulttuurin konseptista.	Valitusta työntekijästä on syntyneen tietoa Leanin työkalusta ja osat ovat esillä.	Leanin välikäsi pystyy opettamaan ja valmistamaan Lean konseptia.	1,0			
		Vaivat koulutustarpeet ovat tunnistettu.	Käsitteet työntekijöille on määrätty koulutustarpeita sisältäen perus ja spesifiseen koulutukseen.	Käsitteet työntekijöille on määrätty koulutustarpeita sisältäen perus ja spesifiseen koulutukseen.	Käsitteet työntekijöille on määrätty koulutustarpeita sisältäen perus ja spesifiseen koulutukseen.	1,0			
Koulutus & kehitys	Koulutus on rajoittunut työkaluun.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Asiakkaan toiminta on alkuun, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Käsitteet työntekijöille on määrätty koulutustarpeita sisältäen perus ja spesifiseen koulutukseen.	Käsitteet työntekijöille on määrätty koulutustarpeita sisältäen perus ja spesifiseen koulutukseen.	1,0			
		Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	1,0			
Value Stream Mapping	On vain vähän tietoja rajapintojen ja niiden rippuvuudesta.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	1,0			
		Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	Muutamat työkalut on otettu käyttöön, mutta silti paljon mahdollisuutta parannuksiin.	1,0			
Rajapintojen optimointi (Value Stream - Syöte & tuotokset)	On olemassa vähän osaamista rajapintojen ja niiden rippuvuudesta.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	1,0			
		Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	Tarpeelliset työkalut ja tiedot on määrätty kaikille avainprosesseille.	1,0			
Asetus	Asetukset on valittu puhtaasti kokeilun perusteella.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	1,0			
		Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	Kokonaissuunnitelma on otettu käyttöön.	1,0			
Toimintaperiaatteiden kehitys	Yrityksen tavoitteet eivät ole tiedossa tai niitä ei ole tyhjentävinä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	1,0			
		Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	Yrityksen tavoitteet on määritelty ja ne ovat selkeitä.	1,0			
KPI:t	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	1,0			
		Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	Määrittämällä KPI:t on olemassa, tiedot ovat heikkoja. Ei ole täydellistä prosessia, jota löytyy määrittämällä KPI:t.	1,0			

Lean aihe	Taso 1 kriteeri Yhteiskäsi ei ole yllä tai hyvin vähän Lean toimintaa	Taso 2 kriteeri Lean toimintaa pidetään ja osat mahdollisuutta parannuksiin	Taso 3 kriteeri Sulzer Lean Yhteiskäsi	Taso 4 kriteeri Sulzer Kehittynyt Lean Yhteiskäsi (joisin parhaimman käytännön esimerkkejä)	Taso 5 kriteeri Sulzer "Best in Class" Lean Yhteiskäsi	1,0	0,0	#DW/01	Ohjeet ja havainnot
11 Kaizen-aktiivisuus (Jatkuvaa parantamista)	Työntekijöiden parannusaloitteita ei ole yllä tai hyvin vähän. Kokoaudon ei jaa kokouksen päätöksiä ja ne on selvästi jätetty.	Työntekijät ymmärtävät ja osavat kertoa Kaizenin periaatteet. Kaizen-kokouksia pidetään ja työntekijät tekevät parannusaloitteita.	Kaizen-kokouksia pidetään ainakin kerran kuukaudessa, jossa parannuksia tehdään systemaattisesti. Työntekijät nauttivat ja parantavat kaikenlaista työtään.	Kaizen-aktiivisuutta on ainakin kerran viikossa. Työntekijät pitävät Kaizen-palaverilla ilman johdallista tervettä.	Jokaikella työkalulla on näkyvästi Kaizen-aktiiviteettiä. Kaizen ideat on jaotuneet ja julkaisu (Lean SharePoint).	1,0			
12 Ongelmenratkaisu (PDCA)	Ongelmat ratkaistaan ja ne ratkaistaan nopeasti, kun niitä esiintyy.	Prosessi on olemassa keuhkain ja antamaan näkyvää ratkaisua kaikille esiintyvälle ongelmalle. Esimerkiksi käytävät jousi ongelman ratkaisumenetelmä (esim. 5 miksi ja kalatruko-diagrammi).	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Ongelman ratkaisu on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
13 Vihreäoppiminen	Suunnitelmallista toimintaa ei ole tehty vähintään oppimista.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Vihreäoppimismenetelmä on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Vihreäoppimismenetelmä on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Vihreäoppimismenetelmä on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Auditointi näytävät korkean tason sekä tuotteille että prosessin standardille. Vihreäoppimismenetelmä on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
14 Parhaat toimintatavat	Henkilöt työskentelevät kokemuksen ja opittujen käytäntöjen perustella.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Kaikkialla avoimena on määritelty parhaat toimintatavat, ne on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu. Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu.	Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu. Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu. Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu.	Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu. Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu. Parhaat toimintatavat on dokumentoitu ja dokumenttien ajantäydellisyys on varmistettu.	1,0			
15 Layout	Ei ole standardi ajantäydellisyys.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Spaghetti-diagrammi on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Spaghetti-diagrammi on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Spaghetti-diagrammi on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Layout-parametrit on luotu Spaghetti-diagrammin avulla. Layout on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Layout on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Layout on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Peräkkäiset prosessivaiheet asialliset mahdollisimman paljon sujuu. Koko layout on optimoitu vauheen mukaan. Toimintatavat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
16 Varaston johtaminen	On valkossa määritelty varastointin paikkoja ja tasojen.	Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Varastointia on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
17 Visuaalinen hallinta	Käytännössä ei ole esimerkkejä visuaalisesta hallinnasta.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Visuaalinen hallinta on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Visuaalinen hallinta on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Visuaalinen hallinta on käytössä ja se on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Työntekijät, jotka suorittavat työtä, johtavat työntekijät visuaalisesti. Visuaalinen hallinta on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Työntekijät, jotka suorittavat työtä, johtavat työntekijät visuaalisesti. Visuaalinen hallinta on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
18 Flow & Pull systeemi (yhtäältä + kuormitus)	Prosessi alkaa satunnaisesti. Kaikki informaatio ja materiaali ei ole aineksella työn aloituksessa.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Työ alkaa, kun systeemi todentaa kaiken informaation ja materiaalin olevan saatavilla. Työ on käänteisesti alustettu toimintakäynnä.	WP lausot prosessivaiheiden välillä on analysoitu, vähennetty ja kontrolloitu. WP lausot prosessivaiheiden välillä on analysoitu, vähennetty ja kontrolloitu.	Työ alkaa, kun systeemi todentaa kaiken informaation ja materiaalin olevan saatavilla. Työ on käänteisesti alustettu toimintakäynnä.	1,0			
19 Asetusajon vähentäminen	Ennen ei ole tehtäviä toimintakäynnä.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut). Asetusajat on jaotettu ja julkaisu (Lean SharePoint sivut).	1,0			
20 Käynnistäminen	Korostetusti, ei olemassa ennakkovalvontajärjestelmää ja tarkastuksia.	Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta. Työntekijät osavat kertoa kaikenlaista ongelmasta ja sen ratkaisusta.	Kaikkialla kriittisillä laitteilla on TPM suunnitelma. Kaikkialla kriittisillä laitteilla on TPM suunnitelma.	Laite on parantunut johtuen kasvaneesta käyttäjämuutosta tai kunnossapidosta. Laite on parantunut johtuen kasvaneesta käyttäjämuutosta tai kunnossapidosta.	Laite on parantunut johtuen kasvaneesta käyttäjämuutosta tai kunnossapidosta. Laite on parantunut johtuen kasvaneesta käyttäjämuutosta tai kunnossapidosta.	1,0			
21 Toimintatavat	Toimintatavat ovat epäselviä ja toimittajat ei ole täsmällisesti määritelty.	Muutamat toimintatavat on parannusryhtymä (toimintajärjestelmä).	Avaintoimittajien KPI:t ja tavoitteet on kerätty ja ne ovat esillä.	Avaintoimittajien KPI:t ja tavoitteet on kerätty ja ne ovat esillä. Avaintoimittajien KPI:t ja tavoitteet on kerätty ja ne ovat esillä.	Avaintoimittajien KPI:t ja tavoitteet on kerätty ja ne ovat esillä. Avaintoimittajien KPI:t ja tavoitteet on kerätty ja ne ovat esillä.	1,0			

